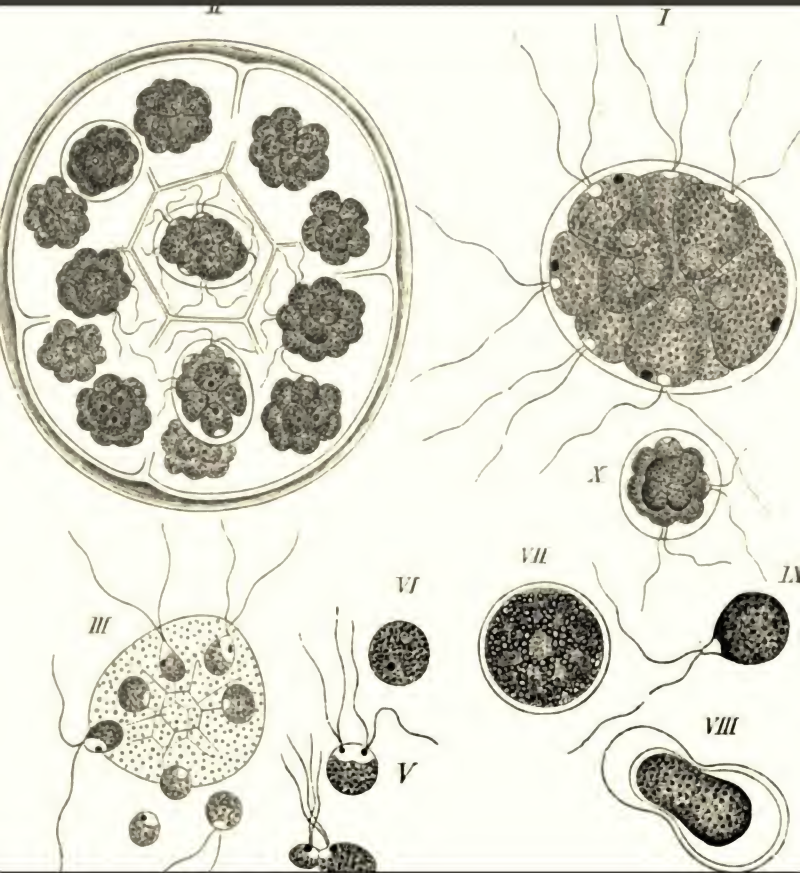



# Illustriertes Handwörterbuch der Botanik

Camillo Karl Schneider, Otto Porsch

11

# ILLUSTRIERTES
# HANDWÖRTERBUCH DER BOTANIK

MIT UNTERSTÜTZUNG DER HERREN

PROF. DR. v. HOEHNEL, WIEN, DR. K. RITTER v. KEISSLER, WIEN,
PROF. DR. V. SCHIFFNER, WIEN, DR. R. WAGNER, WIEN,
KUSTOS DR. A. ZAHLBRUCKNER, WIEN

UND UNTER MITWIRKUNG VON

DR. O. PORSCH
WIEN

HERAUSGEGEBEN VON

CAMILLO KARL SCHNEIDER

MIT 341 ABBILDUNGEN IM TEXT

LEIPZIG
VERLAG VON WILHELM ENGELMANN
1905

Rec^d Mch. 1907.

# VORWORT.

Die Zahl der botanischen Kunstausdrücke nimmt alljährlich in immer erheblicherem Masse zu. Ist es schon heute für den Spezialisten nicht leicht, die Termini technici seiner Disziplin zu überblicken, so erscheint es fast unmöglich, dass ein Einzelner die im Gesamtgebiet der Botanik gebräuchlichen Bezeichnungen beherrsche. Um nun allen Denen, die an der Botanik Interesse nehmen, eine leichte und schnelle Orientierung über die allgemein angewendeten Kunstausdrücke aller Disziplinen zu ermöglichen, hat der Herausgeber versucht, im vorliegenden Buche diese Termini zu sammeln und kurz zu erläutern. Er hat dabei einen anderen Weg eingeschlagen, als es sonst bei einem derartigen Unternehmen üblich ist, indem er von dem Grundsatz ausging, möglichst die Definition des Autors wiederzugeben, oder den Begriff in der Fassung zu erläutern, welche ihm in den besten neuen Handbüchern der einzelnen Disziplinen von hervorragenden Spezialisten gegeben wird. Unter Zugrundelegung der in der Literaturtabelle gesondert angeführten Hauptwerke, hat der Herausgeber begonnen, dies Buch auszuarbeiten und ist natürlich nicht ausschliesslich bei diesen Werken stehen geblieben, sondern soweit es nötig schien, auf Spezialarbeiten eingegangen. Da aber sicherlich selbst grössere Spezialarbeiten mit zahlreichen neuen Terminis, die sich bis heute noch nicht weiter eingebürgert haben, bei der Fülle des Stoffes dem Herausgeber entgehen mussten, so ersucht er alle Autoren, welche Berücksichtigung der von ihnen geschaffenen Kunstausdrücke wünschen, um entsprechende Mitteilung. Die Quellen, aus denen er geschöpft, sind in jedem Falle genau zitiert und ermöglichen dem Leser eine Nachprüfung dessen, was aufgenommen wurde.

Da der Herr Verleger wohl mit Recht wünschte, dass der Umfang des Buches ein mässiger bliebe, so war es schon aus diesem Grunde nicht möglich, alle existierenden Kunstausdrücke aufzunehmen. Es mussten einmal alle die, welche als veraltet, als heute nicht mehr gebräuchlich anzusehen sind, wegbleiben, es musste aber auch die Aufnahme der allerneuesten, besonders solcher, die nur in der englisch-amerikanischen und französischen Literatur provisorisch aufgetreten sind, stark eingeschränkt werden. Ferner war es nicht leicht, das zu behandelnde Gebiet auch nur einigermassen scharf abzugrenzen. Der Herausgeber liess sich dabei von folgenden Gesichtspunkten leiten. Alle jene Ausdrücke, die rein deskriptiver Art sind, blieben unberücksichtigt, da sie ja in verschiedenen kleinen Wörterbüchern behandelt werden. Ebenso wurden alle Bezeichnungen ausgeschaltet, die zur Biochemie

und Mikrotechnik im engeren Sinne gehören, wie solche, die fast rein physikalischer und geologischer Natur sind oder sonst in Grenzgebiete der Botanik fallen. Dem Herausgeber erschien es aber doch vorteilhaft, allgemeine Begriffe, wie etwa Quellung, Gärung, Katalyse, Turgor nicht ganz ausser acht zu lassen, wie eben eine scharfe Abgrenzung unmöglich war und das subjektive Ermessen von Fall zu Fall entscheiden musste. Jedenfalls war der Herausgeber bemüht, das, was als allgemein bedeutungsvoll angesehen werden kann, zu sammeln und an der Hand der reichen Illustrationen, die der Herr Verleger ihm bereitwilligst zur Verfügung stellte, zu erläutern.

Bei dieser Arbeit wurde der Herausgeber in erster Linie von den auf dem Titelblatte genannten Herren unterstützt. Und zwar war Herr Professor v. HOEHNEL so liebenswürdig, das Manuskript, soweit es sich auf Mycologie bezog, durchzusehen und zu ergänzen. Die von ihm revidierten Abschnitte sind mit *r. v. H.* signiert. Herr Professor V. SCHIFFNER hatte die Freundlichkeit, in gleicher Weise die bryologischen Termini zu revidieren und z. T. selbst zu bearbeiten. Diese Abschnitte sind mit seinem Namen, bezw. mit *Sch.* oder *r. Sch.* gezeichnet. Herrn Custos Dr. A. ZAHLBRUCKNER ist der Herausgeber nicht nur für die Durchsicht des lichenologischen Teils (signiert *r. Z.*), sondern auch für viele andere Hinweise und vor allem dafür ganz ausserordentlich zu Danke verpflichtet, dass er ihm gestattete, die reiche Bibliothek der Botanischen Abteilung des k. k. Hofmuseums in weitgehendster Weise zu benutzen und in den Räumen der Abteilung die Arbeit fertigzustellen. Auch Herr Dr. K. v. KEISSLER, welcher die Etymologie fast ganz bearbeitet hat, stand dem Herausgeber während der Niederschrift fast täglich mit Rat und That zur Seite. Die Erläuterung der mit dem Aufbau der Infloreszenzen, Blattstellung und dgl. verbundenen Termini wurde von Herrn Dr. R. WAGNER übernommen (signiert *W* oder *r. W.*).

Am weitgehendsten unterstützte den Herausgeber Herr Dr. PORSCH, welcher nicht allein fast das gesamte Manuskript durchsah und die Korrekturen mitlas, sondern auch vornehmlich die anatomischen Abschnitte z. T. selbständig behandelte. Diese Teile sind mit *P.* bezw. *r. P.* oder seinem Namen signiert.

Aber nicht nur diesen seinen Herren Mitarbeitern muss der Herausgeber seinen herzlichsten Dank abstatten, er hatte sich auch noch der Unterstützung des Herrn Professor v. WETTSTEIN zu erfreuen, der von Anfang an dem Werke ein reges Interesse entgegen brachte und mit dem der Herausgeber über viele Fragen sich eingehend aussprechen durfte. Herr Professor v. WETTSTEIN war auch so gütig, ihm reiche Literatur zu vermitteln. Für alles dies möchte ihm der Herausgeber seinen verbindlichsten Dank sagen. Ebenso war Herr Geheimrat ENGLER in Berlin so liebenswürdig, den Herausgeber auf Verschiedenes hinzuweisen und ihm vor allem die Aufnahme der etymologischen Erläuterungen anzuraten. Der Herausgeber gestattet sich daher, Herrn Geheimrat ENGLER, sowie vor allem auch noch den Herrn Verleger für sein weitgehendes Entgegenkommen und die treffliche Ausstattung des Werkes seiner aufrichtigen Dankbarkeit zu versichern.

An alle Die, welche das Werk benutzen, richtet der Herausgeber die dringende Bitte, ihn durch Rezensionen oder direkte Mitteilungen auf alles

das hinzuweisen, was verbesserungsbedürftig erscheint. Wenn er auch glaubt, nichts wesentliches übergangen zu haben, so weiss der Herausgeber sehr wohl, dass die Behandlung im einzelnen noch gar mancherlei zu wünschen übrig lässt, und er hofft, durch die Leser viele wichtige Hinweise zu erhalten, die bei einer späteren Auflage berücksichtigt werden sollen. Erst beim praktischen Gebrauch kann es sich ja zeigen, inwieweit die gewählte Form den Ansprüchen, die man an ein Handwörterbuch stellen kann, genügt.

Der Herausgeber wird für jede Mitteilung dankbar sein.

Wien, k. k. Hofmuseum, Botanische Abteilung,
den 15. April 1905.

**Camillo Karl Schneider.**

# BESONDERE HINWEISE

welche man bei Benutzung des Buches beachten möge.

Die etymologischen Erläuterungen sind so knapp als möglich gehalten, um den Umfang des Werkes nicht zu sehr zu erhöhen. Wenn daher eine Anzahl von Ausdrücken aufeinander folgen, die in der Zusammensetzung das erste Wort gemeinsam haben, so wird nur der erste Ausdruck ganz erläutert, während bei den folgenden nur die Etymologie der neuen Zusammensetzung gegeben ist. Wenn also z. B. auf Anabiose (ἀναβίωσις Wiederaufleben) anadrom, Anaphyten etc. folgen, so ist hier bloss der Zusatz (δρόμος Lauf) oder (φυτόν Gewächs) gegeben. Schieben sich Worte wie anacrogyn ein, worin ἀ, ἀν = un-, nicht bedeutet, so ist natürlich ein entsprechender Hinweis vorhanden. Handelt es sich aber um Zusammensetzungen mit Worten, die für sich allein später alphabetisch auftreten und besprochen sind, wie z. B. Anaklinotropismus, so suche man die Erläuterung für Klinotropismus unter diesem Stichwort.

Die Autoren, welche direkt hinter dem fettgedruckten Stichwort in Klammer stehen, sind diejenigen, welche die betreffende Bezeichnung eingeführt haben. Ist kein genaues Literaturzitat dem Namen beigesetzt, so findet sich ein solches dort, wo der Terminus besprochen wird, oder es war bisher nicht möglich, die erste Literaturquelle zu ermitteln. Sollte dieser oder jener Leser in der Lage sein, solche Zitate zu ergänzen, so wäre ihm der Herausgeber sehr dankbar.

Wenn bei Erläuterungen einzelner Termini wiederum Ausdrücke vorkommen, die nicht allgemein verständlich sind, so wolle man diese letzteren im Hauptalphabet suchen.

Um nicht durch spezielle Erklärungen jedes einzelnen Kunstausdruckes für sich zuviel Raum zu vergeuden, sind die meisten Begriffe im Zusammenhange mit nächstverwandten unter Hauptstichworten besprochen, auf welche dann bei den einzelnen Stichworten verwiesen ist. In dem betreffenden Haupttext sind dann nur die verschiedenen Stichworte durch Sperrdruck hervorgehoben, damit sie dem Leser sofort ins Auge fallen. — Es war bisher nicht möglich, in dieser Hinsicht nach ganz festen gleichmässigen Prinzipien zu handeln. Wenn daher in bezug auf die Erläuterung mancher Worte für sich allein oder im Zusammenhang mit anderen etwas Willkür herrscht, so möge der Leser dies entschuldigen. Der Herausgeber hofft in künftigen Auflagen solche Details noch wesentlich verbessern zu können und wird jeden Hinweis gern entgegennehmen.

Im Text zu den einzelnen Stichworten ist das fettgedruckte Hauptstichwort meist nur mit dem Anfangsbuchstaben wiederholt, um an Raum zu sparen. Man wolle dies genau beachten, um Missverständnisse zu vermeiden.

# LITERATURÜBERSICHT[1])


BARY, A. DE, Morphologie und Physiologie der Pilze, Flechten und Myxomyceten. (1866), Leipzig.

—— Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane der Phanerogamen und Farne. (1877), Leipzig.

BÜSGEN, M., Bau und Leben der Waldbäume. (1897), Jena.

COULTER, J. M., and CHAMBERLAIN, Ch. J., Morphology of Spermatophytes (1901), New York.

—— —— Morphology of Angiosperms (1903), New York.

CZAPEK, FR., Biochemie der Pflanzen. I. (1905), Jena.

DRUDE, O., Handbuch der Pflanzengeographie. (1890), Stuttgart.

—— Deutschlands Pflanzengeographie. (1896), Stuttgart.

EICHLER, Blütendiagramme. I. (1875), II. (1878), Leipzig.

ENGLER, A., und PRANTL, K., Die natürlichen Pflanzenfamilien. Teil I—IV. (1897—1905), Leipzig. — Dies vielteilige Werk ist im Text stets mit E. P. und den Teilen und Seitenzahlen zitiert.

ENGLER, A., Syllabus der Pflanzenfamilien. 4. Aufl. (1904), Berlin.

FRANK, A. B., Lehrbuch der Botanik. I. (1892), II. (1893), Leipzig.

—— Die Krankheiten der Pflanzen. 2. Aufl. (1895), Breslau.

GOEBEL, K., Organographie der Pflanzen. I. (1898), II. (1901), Jena.

HABERLANDT, G., Physiologische Pflanzenanatomie. 3. Aufl. (1904), Leipzig.

HERTWIG, O., Die Zelle und die Gewebe. I. (1893), II. (1898), Jena.

JOST, L., Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. (1904), Jena.

KIRCHNER, O., LOEW, E., und SCHROETER, C., Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. I. Lief. 1 (1904), Stuttgart.

KNUTH, P., Handbuch der Blütenbiologie. I. (1898), Leipzig.

KÜSTER, E., Pathologische Pflanzenanatomie. (1903), Jena.

LIMPRICHT, Die Laubmoose Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. I. Abt. (1890), Leipzig.

LOEW, E., Einführung in die Blütenbiologie. (1895), Berlin.

LUDWIG, Fr., Lehrbuch der Biologie der Pflanzen. (1895), Stuttgart.

MASTERS, M. T., Pflanzenteratologie, übersetzt von U. DAMMER. (1886), Leipzig.

PAX, F., Allgemeine Morphologie der Pflanzen. (1890), Stuttgart. Im Text zitiert PAX, S. ...

—— PRANTL's Lehrbuch der Botanik. 12. Aufl. (1904), Leipzig. Im Text zitiert PRANTL-PAX, S. ...

PFEFFER, W., Pflanzenphysiologie. I. (1897), II. (1904), Leipzig.

POTONIÉ, H., Lehrbuch der Pflanzenpalaeontologie. (1899), Berlin.

SACHS, J., Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. (1882), Leipzig.

SCHIMPER, A. F. W., Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. (1898), Jena.

SOLMS-LAUBACH, H. Graf zu, Einleitung in die Palaeophytologie. (1887), Leipzig.

SORAUER, P., Handbuch der Pflanzenkrankheiten. 2. Aufl. (1886), Berlin.

STRASBURGER, E., NOLL, F., SCHENCK, H., und KARSTEN, G., Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. 6. Aufl. (1904), Jena. Im Text zitiert mit STRASBURGER, S. .., bezw. NOLL in STRASBURGER, S. .. etc.

VRIES, H. DE, Die Mutationstheorie. I. (1901), II. (1903), Leipzig.


[1]) Hier sind nur die Hauptwerke zitiert, auf welche im Text gewöhnlich nur durch Angabe des Autors und der Seitenzahl verwiesen wird. Nach den in ihnen vorkommenden Terminis wurde im Wesentlichen das im vorliegenden Buche behandelte Gebiet umgrenzt.

WARMING, E., Handbuch der systematischen Botanik, deutsche Ausg. 2. Aufl., herausgegeben von MOEBIUS (1902), Berlin.
—— Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie. 2. Aufl. Übersetzt von GRAEBNER. (1902), Berlin. Im Text zitiert WARMING, S. ...
WEISMANN, A., Vorträge über Descendenztheorie. (1902), Jena.
WETTSTEIN, R. v., Handbuch der systematischen Botanik. I. (1901), Wien.
WIESNER, J., Organographie und Systematik. 2. Aufl. (1891), Wien.
—— Anatomie und Physiologie der Pflanzen. 4. Aufl. (1898), Wien.
—— Biologie der Pflanzen. 2. Aufl. (1902), Wien. — Wenn im Text WIESNER ohne Quelle zitiert wird, ist stets dieses Werk gemeint.
*** Die wichtigsten botanischen Kunstausdrücke für Laien erläutert (1887), Leipzig. — Diese im Anschluss an »die natürl. Pflanzenfamilien« herausgegebene Schrift ist im Text mit B. K. S. . . zitiert.

# A.

**A** in Blütenformeln = Androeceum.

**A** (MÜLLER) als Blumenklasse bedeutet Blumen mit freiliegendem Honig; meiste Umbelliferen.

**A'** (KNUTH) als Blumenklasse bedeutet Blumengesellschaften mit freiliegendem Honig, z. B. *Viburnum Opulus.*

**Aasblumen** siehe Ekelblumen unter Dipterenblumen.

**Aasfliegenblumen** siehe Sapromyiophilae unter Entomogamae.

**AB** (MÜLLER) als Blumenklasse bedeutet Blumen mit halbverborgenem Honig; fast sämtliche Cruciferen.

**AB'** (KNUTH) als Blumenklasse bedeutet Blumengesellschaften mit halbverborgenem Honig, z. B. die Doldentrauben einiger Cruciferen, wie *Iberis, Teesdalea.*

**Abänderungsmerkmale** siehe Organisation.

**Abänderungsspielraum** (O. AMMON, Naturw. Wochenschr. [1896], Nr. 12—14): Jede einfache, dem QUETELET'schen Gesetze (siehe dieses) folgende Variationskurve ist bekanntlich durch zwei Grössen bestimmt: die Grösse des mittleren Wertes und die Variationsweite oder den A. Als solchen bezeichnet man den Betrag der Abweichung beiderseits von der mittleren Grösse, welcher von der einen Hälfte der Individuen nicht, wohl aber von der anderen überschritten wird. (Nach DE VRIES, I. S. 105.)

**abgeleitete Bastarde** siehe Bastarde.

**abgeleitete Formen** siehe metamorphe Formen und unter Varietäten.

**abholzig:** Je näher die Gestalt eines Baumstammes dem Zylinder kommt, um so vollholziger wird er genannt, während man rasch und stark nach oben sich verjüngende Bäume als abholzig bezeichnet. (Nach BÜSGEN, S. 66.)

**Ablast** (von ἀ nicht und βλαστόν Keim) siehe Abort und unter Verkümmerung.

**Ablaufwinkel:** Der Winkel, den die Richtung eines Seitenorganes mit der des Mutterorganes bildet, z. B. der Neigungswinkel der Seitenachse zur Hauptachse. Spitze A. finden wir z. B. bei der Pyramidenpappel, solche von fast 90° bei *Alnus glutinosa*, solche über 90° bei Formen mit hängenden Zweigen.

**Ableger** (KERNER, Pflanzenl. II. 1891, S. 8): Ein durch ungeschlechtliche Fortpflanzung gebildetes Individuum, beziehentlich dessen Anfangsstadium (einzellige A. heissen Sporen, mehrzellige Thallidien, solche, die Sprossanlagen darstellen, Knospen).

**abnorm, abnormal**: Als a. bezeichnen wir solche Formen, die von einer Norm abweichen. Diese und damit auch der Begriff dessen, was in einem bestimmten Falle als a. gilt, wird wechseln, je nachdem wir grössere

oder kleinere Formenkreise in Betracht ziehen. Abnormalitäten, wie gefüllte Blumen, Veränderungen etc. nennt man auch pathologische Erscheinungen und nimmt dabei an, dass die a. Organe oder Organismen in ihrer Funktionstüchtigkeit hinter den »normalen« mehrminder zurückbleiben. (Nach KÜSTER, S. 1.)

**abnorme Reproduktion** siehe diese.

**Abort**[1]: Unter A. versteht man eine Reihe von Erscheinungen, die mit der rudimentären Ausbildung eines Organs beginnt und mit dessen völligem Schwinden endet. Ist das fehlgeschlagene Organ auch nicht mal mehr als Rudiment sichtbar, so bezeichnen wir diese Art des A. vielfach als Ablast. (Nach PRANTL-PAX und EICHLER.) (Vgl. auch unter Verkümmerung.)

**Abschnürung** siehe Basidien.

**absolute Hercogamie** (*absolutus* vollkommen) siehe diese.

**absolutes Optimum** siehe oekologisches Optimum.

**Absorptionsgewebe**[2], **Absorptionssystem** (HABERLANDT, vgl. Gewebesysteme): Als A. bezeichnen wir alle Gewebe, welche die direkte Aufnahme von Wasser oder in diesem gelösten Nährstoffen zur Hauptfunktion haben. Die A. liegen peripher, zeichnen sich durch Zartwandigkeit ihrer Elemente aus und besitzen die Fähigkeit zur Bildung und Ausscheidung von Säuren oder Encymen. Zum Absorptionssystem gehören: Absorptionsgewebe der Bodenwurzeln mit den Wurzelhaaren, Rhizoiden, Velamen der Luftwurzeln, wasserabsorbierende Trichome an Laubblättern, Absorptionsgewebe der Haustorien an Keimpflanzen und Parasiten. (Vgl. auch Bauprinzipien.) (*r. P.*)

**Absprünge**: Unter A. versteht man nach FRANK[3], I. (1895), S. 127, die Erscheinung, dass ganze unversehrte einjährige Triebe von Bäumen sich ablösen und abfallen. Es handelt sich hier wohl um eine normale Erscheinung, die mit dem herbstlichen Laubfall verwandt ist, denn wie dieser kommen die A. durch eine organische Abgliederung zustande, indem sich an der Basis oder unmittelbar über dem untersten Internodium einjähriger (selten mehrjähriger) Triebe eine Trennungsschicht aus Korkgewebe bildet, welche die Abgliederung des noch frischen, mit ausgebildeten Blättern versehenen Zweiges im Sommer und Herbst zur Folge hat. Am häufigsten sind solche A. bei *Taxodium*, wo sie eine regelmässige Erscheinung sind, ferner bei *Quercus*, *Populus*, *Salix*, *Picea* etc.

**absteigende Knospendeckung** siehe diese.

**absteigende Samenanlage** siehe diese.

**Abwölbung**: Sobald bei den Baumkronen die Bildung von Kurztrieben im Gegensatz zu kräftigen Langtrieben überwiegt, die Krone mehr gleichmässig wächst und die Lücken zwischen den langen Haupttrieben sich schliessen, tritt, wie man sagt, die A. der Krone ein. (Nach BÜSGEN.)

**abyssales**[4] **Benthos**: Hierunter versteht man die Organismen der lichtlosen Tiefsee, vgl. profundales Benthos unter Seeflora.

**Acarodomatien**[5] (LUNDSTROEM, Pflanzenbiol. Stud. II. 1887, S. 3): Von Acariden (Milben) bewohnte Domatien, siehe diese.

[1] *abortus* Fehlschlagen, Verkümmerung. [2] *absorptio* Trank. [3] Vgl. auch SORAUER, I. (1886), S. 339 und BÜSGEN, S. 19. [4] ἄβυσσος sehr tief. [5] Von *acarus* Milbe und *domus* Haus.

**Acarophilie**[1] (LUNDSTROEM): Anpassung von Pflanzen an das Zusammenleben mit Milben.

**acarpotropisch**[2] (HANSGIRG, ex KIRCHNER, S. 34) sind solche Blütenstiele und Blütenstände, welche nach dem Blühen keine zur Ausstreuung der Samen dienenden Krümmungsbewegungen ausführen.

**accessorische Bedingungen** (*accessio* Zugabe) siehe formative Wirkungen.

**accessorische Fiedern** siehe Adventivfiedern.

**accessorische Formenelemente** siehe diese.

**accessorische Knospen** = Beiknospen, siehe Spross.

**accessorisches Protonema** siehe Protonema.

**accidentelle**[3] **Reproduction** siehe diese.

**Acclimatisation:** Unter A. verstehen wir nach DRUDE das Gewöhnen von Pflanzen an eine allmählich oder plötzlich mehr und mehr abweichende Jahresperiode, dem die Pflanzen bald leichter, bald schwerer folgen. Ein einzelnes Individuum kann man allerdings (vgl. FRANK, I. [1895], S. 200 und SORAUER, I. [1886], S. 437) nicht akklimatisieren, ebensowenig durch Stecklinge gewonnene Pflanzen, da diese alle Eigenschaften der Mutterpflanze behalten. Wohl aber ist diese Möglichkeit gegeben bei der Züchtung von Varietäten aus Samen. (Vgl. auch NOLL, in Landwirt. Jahrb. [1885], S. 707.)

**accumbente**[4] **Cotyledonen** siehe Embryo.

**accumuliren**[5] mittels Selektion können wir, wie die Variabilitätslehre uns lehrt, die stetige Zunahme einer Abweichung (Variation) herbeiführen. Diese Zunahme führt zu einer Steigerung, dem sogenannten A. und Fixieren der Merkmale, und somit zu den veredelten Rassen. (Nach DE VRIES.)

**Acervulus** (lat. ein kleiner Haufen) nennt SACCARDO (siehe SACCARDO's Nomenklatur) die Sporenlager ohne eigentliches Fruchtgehäuse der Melanconiaceen.

**Achaena**[6] (NECKER ex DC., Théor. élém. Bot. éd. II. 1819, p. 415) siehe Polycarpium.

**Achenium** (RICHARD, Analyse d. fruit 1808) siehe Polycarpium.

**achlamydeische**[7] **Blüten** siehe diese.

**Achse** nennt man den Stamm im Gegensatz zu den Blättern. Die zwischen den Ansatzstellen der Blätter befindlichen Achsenstücke heissen Stammglieder oder Stengelglieder, Internodien; die Achsenstücke, die die Blätter tragen, heissen Knoten, Nodi. (Nach STRASBURGER.)

**Achselknospe, Achselspross** siehe Knospe und Spross.

**achselständige Samenanlagen** siehe Gynaeceum.

**Achselversprossung** = Ecblastesis, siehe Verlaubung.

**achsenbürtig** heissen solche Samenanlagen, die scheinbar aus der Blütenachse entspringen und nicht deutliche Anhangsgebilde der Fruchtblätter sind. Diese sind jedoch dann als mit jener weitgehend verwachsen zu betrachten. (Nach PRANTL-PAX.)

**Achsencupula** siehe Receptaculum.

---

[1] Von φιλεῖν lieben. [2] Von ἀ nicht, καρπός Frucht und τρόπος Wendung. [3] *accidens* zufällig eintretend. [4] *accumbens* sich lagernd. [5] Von *accumulare* anhäufen. [6] ἀ nicht, χαίνω ich klaffe. [7] Von ἀ nicht, und χλαμύς Mantel.

**Achseneffigurationen** (*effiguratus* ausgewachsen) nennt man Auswüchse verschiedener Art an der Blütenachse (meist am Discus). (Vgl. unter Receptaculum.)

**Achsenfadenranker** siehe Rankenpflanzen.

**achte Carbonflora** (Postcarbonflora) siehe fossile Floren.

**achte Flora** siehe fossile Floren.

**acrandrisch, Acrandrie** (ἄκρος Spitze, ἀνήρ, ἀνδρός Mann) bei Bryophyten ist das Verhältnis, wenn die Antheridien den Scheitel eines Sprosses einnehmen. (*Sch.*)

**Acroblastema** (ἄκρος Spitze, βλαστόν Keim) siehe Microgonidien.

**Acrocarp, acrocarpisch** (von καρπός Frucht): Bei den Laubmoosen (*Musci*) unterscheidet man die beiden Hauptabteilungen der a. oder gipfelfrüchtigen und der pleurocarpischen oder seitenfrüchtigen. Bei den a. Moosen schliesst die Hauptachse oder ein vegetativer Hauptspross mit einer Blüte (Archegongruppe) ab, und die Auszweigung erfolgt in unmittelbarer Nähe derselben; solche subflorale Sprosse, welche das Längenwachstum übernehmen, nennt man Innovationen (Wiederholungssprosse). Bei den pleurocarpischen Arten treten die Geschlechtsorgane an eigenen Geschlechtsästen (reduzierten Seitenachsen) auf, weshalb die Hauptachse vegetativ weiter wächst. (*r. Sch.*)

**Acrodrom** (von δρομή Lauf) siehe Blatt-Nervatur.

**acrofugal** (von *fugio* ich fliehe) = basipetal.

**Acrogam**[1]) (PIROTTA e LONGO, in Annuario d. R. Ist. bot. d. Roma IX. 1900, Fasc. 2) siehe Chalazogamie.

**acrogen** (ἄκρος Spitze, γεννάω ich erzeuge) siehe acrogyn.

**acrogene Hyphensprossung** siehe Conidien der Pilze.

**Acrogenese:** NOLL, der diesen Begriff im Biol. Centralbl. XXIII. (1903), S. 327, einführt, sagt darüber: Bei dem, was man im allgemeinen Spitzenwachstum nennt, kommt es aber, zumal bei höheren Pflanzen, nicht so sehr auf das »Wachstum«, die Grössenzunahme, als vielmehr auf die embryonalen »Neubildungen« an. Dieser an der Spitze der Zweige und Wurzeln stetig oder periodisch sich abspielende Gestaltungsprozess mag deshalb hier den Neubildungsprozessen am Ei bezw. am Foetus auch durch die Bezeichnung als Acrogenese näher angegliedert werden.

**acrogene Sporen** siehe Sporen der Pilze.

**acrogyn**[2]) nennt man nach LEITGEB (Unters. üb. die Leberm.) Lebermoose, bei welchen der Fruchtspross mit einer Archegongruppe abschliesst, wobei die Scheitelzelle mit zur Archegonbildung aufgebraucht und dadurch das Scheitelwachstum des Sprosses endgültig abgeschlossen ist; das Sporogon entwickelt sich also in diesem Falle am Gipfel des Hauptstammes oder diesem gleichwertiger Sprosse (acrogen) oder terminal an verkürzten Nebensprossen (cladogen). Die Ausdrücke acrocarp und pleurocarp bezeichnen bei den Laubmoosen dasselbe Verhältnis wie acrogen und cladogen bei den acrogynen Lebermoosen und könnten auch bei diesen angewandt werden, was aber in neueren Schriften kaum mehr geschieht. — Anacrogyn

---

1) Von γαμός Ehe (Befruchtung). 2) γυνή Weib.

sind die Lebermoose, bei welchen die Archegongruppe nicht direkt am Scheitel auftritt oder wo wenigstens die Scheitelzelle nicht mit zur Archegonbildung aufgebraucht wird. Das Scheitelwachstum ist also nicht endgültig sistiert, oder doch wenigstens theoretisch möglich, obwohl in manchen Fällen auch hier (aber aus anderen Gründen) der Spross nach Anlage der Archegonien nicht mehr in die Länge wächst. Diese Verhältnisse sind systematisch von grosser Wichtigkeit, weil danach sich grosse Hauptgruppen bei den Lebermoosen abgrenzen lassen. (*Jungermaniaceae acrogynae* LEITG. = *Acrogynaceae* WETTST. — *J. anacrogynae* LEITG. = *Anacrogynaceae* WETTST.) (*Sch.*)

**acropetal**[1]: Die normale Entstehung neuer Glieder an einer Achse erfolgt meist seitlich, derart, dass der ursprüngliche Vegetationspunkt (Fig. 1, *s*) und die ursprüngliche Längsachse erhalten bleiben. Gewöhnlich geht dann die Anlage der neuen Glieder in progressiver Reihenfolge, und zwar, da die Vegetationspunkte am häufigsten terminal liegen, in acropetaler Folge vor sich, d. h. so dass das jüngste Glied der Spitze des erzeugenden Organs am nächsten liegt. Daher erhält man bei progressiver Entstehung die zeitliche Reihenfolge unmittelbar aus der räumlichen Anordnung. Andererseits kann die normale Entstehung auch durch Dichotomie (siehe diese) erfolgen.



Fig. 1. Längsschnitt durch eine Stengelspitze von *Hippuris vulgaris*: *s* der Stammscheitel (Vegetationspunkt), *bb* die Blätter, nach oben zu immer jünger werdend, *k* deren Achselknospen, *g* Gefässbündel. (Nach SACHS.)

**acroscop**[2] (LEITGEB, in Sitzb. Akad. Wiss. Wien, LVII. 1. Abt., 1868): Wohlgelungene mediane Längsschnitte eines Moosstämmchens (z. B. von *Fontinalis antipyretica*) liefern ein Bild wie es in Fig. 2, *A*, *B* wiedergegeben ist. Die keilförmig in den Stamm hineinragende dreiseitig pyramidale (»tetraëdrische«) Scheitelzelle (*s*) mit mässig vorgewölbter Aussenwand hat drei Reihen von Segmenten nach rückwärts abgeschieden, von denen die nach vorn, bezw. hinten gerichtete durch den Schnitt entfernt worden ist. Die scheitelsichtigen (acroscopen) Hauptwände der im Bilde durch etwas stärkere Linien hervorgehobenen Segmente und ihre grundsichtigen (basiscopen) Hauptwände sind nahe der Scheitelzelle stark gegen die Achsenlinie geneigt, doch nehmen sie schrittweise, je mehr man sich vom Scheitel entfernt, eine mehr horizontale, d. h. zur Achsenlinie quer verlaufende Stellung ein. In jedem Segment findet eine gesetzmässige Teilung durch längs, schief und quer gerichtete Wände (intercalares Wachstum) statt. Im Bilde *B* sind die hier in Betracht kommenden Wände ihrer natürlichen Folge entsprechend mit *a*, *b*, *c*, *d*, *e* und *f* bezeichnet. Die erste, fast in die Achsenrichtung fallende (pericline) Wand (*a*) zerlegt jedes Segment in eine Innen- und eine Aussenzelle. Erstere liefert das gesamte innere Stammgewebe. LEITGEB nennt deshalb die Innenzelle den Stengelteil des Segmentes. Die

[1]) Von πέτομαι hineilen. [2]) σκοπέω ich schaue.

Aussenzelle wölbt sich frühzeitig nach aussen, um einem Blatte den Ursprung zu geben. Sie wird deshalb als Blattteil des Segmentes und dementsprechend die zu ihrer Bildung führende Wand *a* als Blattwand bezeichnet. Da aus dem Blattteile aber ausser der einschichtigen Blattfläche auch noch das gesamte Rindengewebe des Stammes hervorgeht, wäre die Bezeichnung Rindenwand

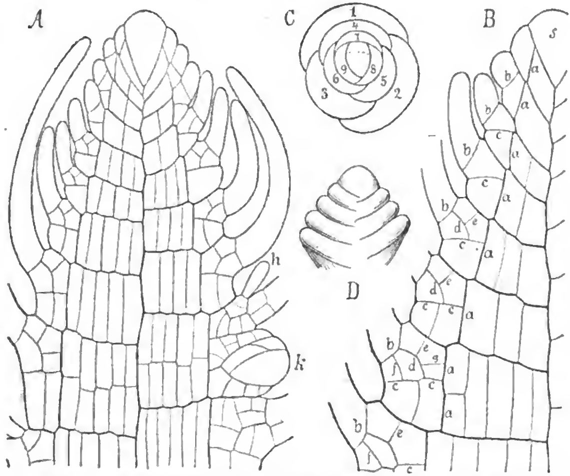



Fig. 2. Wachstum des Stammscheitels von *Fontinalis antipyretica*. *A* Längsschnitt, die von den Scheitelzellen erzeugten Segmentreihen zeigend, deren Grenzen durch die Verstärkung der Hauptwände hervorgehoben wurden. Rechts bei *k* die Anlage einer Knospe unterhalb des zugehörigen Blattes, in dessen Achsel das Haar *h* entwickelt ist. *B* linke Segmentreihe eines anderen Längsschnittes. Die Teilungen innerhalb ihrer Segmente sind entsprechend ihrer Reihenfolge mit *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f* und *g* bezeichnet. *a* = Blatt- oder Rindenwand; *b* = erste Wand in der Blattpapille; *c* = Basilarwand im Sinne LEITGEB's. *C* Scheitel einer Knospe von oben her gesehen. Die Segmente zeigen genau 1/3-Divergenz. *D* Freipräparierter Scheitel mit den Blattanlagen. *A*, *C* und *D* 300fach, *B* 540fach vergr. (Nach C. MÜLLER.)

vielleicht vorzuziehen, um so mehr, als nach meinen[1]) Beobachtungen die zweite Wand *b* der Wand *a* beinahe parallel in der weiter vorgewölbten Blattpapille folgt. Erst die dritte Wand *c* setzt sich der Wand *a* senkrecht (anticlin) auf. LEITGEB nennt Wand *c* die Basilarwand, den scheitelwärts von ihr gelegenen Abschnitt des Blattteils den acroscopen[2]) Basilarteil, den grundwärts gelegenen den basiscopen[3]) Basilarteil. (*r. Sch.*)

**acrotone Orchideen** (τόνος Seil) siehe Orchideenblüte.

**actinomorph** (von ἀκτίς Strahl und μορφή Gestalt) (A. BRAUN) siehe unter Blüten und unter Symmetrieverhältnisse.

[1]) Die hier gegebene Darstellung stammt von C. MÜLLER, in E. P. I. 3, S. 173.

[2]) »scheitelsichtigen, vorderen, oberen«. [3]) »grundsichtigen, hinteren, unteren«.

**active Anpassung** (vgl. auch unter Anpassung): Die Begriffe active und passive A. werden — heisst es bei KIRCHNER I, S. 7 — sehr verschieden gebraucht. Viele setzen active A. gleichbedeutend mit direkter A., passive mit indirekter; ROUX bezeichnet als active A. die Organisationssteigerung durch Gebrauch, als passive die Reduktion durch Nichtgebrauch (Degeneration und Rudimentation); REINKE bezeichnet als passive A., als »Angepasstsein«, einen »Zustand«, der für das Leben des Organismus zweckmässig und notwendig ist, also alle zweckmässigen, erblich fixierten Organisationsverhältnisse; als active A. dagegen die im Leben des Individuums eintretenden zweckmässigen Reaktionen auf äussere Faktoren. Eine passive A. an die $CO_2$-Assimilation ist z. B. das Chlorophyllkorn; active A. an die Lichtstärke sind die Bewegungen der Körner, um die zweckmässigste Lage zu erreichen.

**active Bewegungen** (von *activus* tätig) siehe Bewegungen.

**activer Zustand** siehe Mendel'sches Gesetz.

**actives Plankton** (APSTEIN) siehe Seeflora.

**Activitätsheteroplasie:** Vgl. Activitätshomöoplasie und Hyperplasie.

**Activitätshomöoplasie (-hyperplasie):** Hierunter versteht man eine Hyperplasie, die durch gesteigerte Inanspruchnahme eines Gewebes veranlasst wird, z. B. die Vermehrung mechanischer Elemente infolge stärkerer mechanischer Beanspruchung. Es wäre, sagt KÜSTER, denkbar, dass infolge abnorm schwacher Inanspruchnahme die Gewebeformen, an die herabgesetzte Anforderungen gestellt werden, in ihrer Entwicklung zurück blieben, die anderen aber sich normal ausbildeten. Indessen hat sich eine solche Inactivitätshypoplasie bisher nicht nachweisen lassen.

✓**acyclisch** (von κύκλος Kreis) siehe Blüte.

**Adaption** (von *adapto* anpassen) siehe Anpassung.

**Adelphie:** Vereinigung mehrerer Staubfäden; vgl. Androeceum.

**Adelphogamie**[1]) (LOEW, in KIRCHNER, I. S. 33): Bestäubung zwischen Blüten verschiedener Pflanzenstöcke derselben Spezies.

**Adern** siehe Blattnervatur.

**Adhaesionswasser** (*adhaerere* haften) siehe Imbibitionswasser.

**Adiodées** (VAN TIEGHEM) siehe Diodées.

**Adnation**[2]): Abnormale Verwachsung eines Organs oder Organteils mit einem anderen auf grössere oder geringere Länge.

**adossiert**[3]) nennen wir ein Vorblatt, welches auf dem Rücken, d. h. der Abstammungsachse zugewendet, steht. Vgl. auch unter Vorblatt.

**adventive**[4]) **Bildungen** (DE CANDOLLE) sind solche, die aus Dauergewebe (nicht aus dem embryonalen Gewebe am Vegetationspunkte) hervorgehen. Bei einer weiteren Fassung des Begriffes (GOEBEL) werden alle Organe als adventiv bezeichnet, die an ungewöhnlichen Stellen entstehen; z. B. Knospen an Blättern, an Wurzeln etc., auch wenn sie schon früh angelegt wurden. (Nach KIRCHNER, I. S. 33.)

**Adventivembryonen** (STRASBURGER, Jen. Zeitschr. XII. 1878): Einer der interessantesten Fälle von Fortpflanzung durch Adventivsprossungen

---

1) Von ἀδελφός Bruder und γάμος Ehe. 2) Von *adnatus* angewachsen. 3) Mit dem Rücken angelehnt, vom französ. dos = Rücken. 4) Von *adventitius* hinzugekommen.

kommt, sagt NOLL, in STRASBURGER S. 247, zustande durch die Bildung von Adventivkeimen (Adventivembryonen) in Samenanlagen. Die aus Zellen des Nucellus ohne vorhergegangene Befruchtung der Eizelle abstammenden Brutkörper wachsen dabei in den Embryosack hinein und entwickeln sich dort ganz wie sexuell entstandene Embryonen (so bei *Evonymus*, *Citrus*, *Funkia* [Fig. 3], *Caelebogyne* u. a.). Früher glaubte man, es handele sich bei solcher Polyembryonie um eine Keimbildung aus zahlreichen Eizellen eines Embryosackes. STRASBURGER's Untersuchungen lehrten jedoch, dass hier die Bildung »vegetativer A.« vorliegt. Die im Embryosack vorgebildete Eizelle kann nach erfolgter Befruchtung sich mit den A. zugleich weiter entwickeln, meist wird sie jedoch durch die A. oder Nucellarembryonen daran gehindert. Die Samen enthalten dann im Gegensatz zu denen anderer Pflanzen kein Geschlechtsprodukt, sondern sind zu Organen der vegetativen Vermehrung geworden. Die Bildung der A. hängt in den polyembryonalen Samen freilich noch insofern von der Befruchtung ab, als sie nur nach vorausgegangener Bestäubung erfolgt. Bei der neuholländischen Euphorbiacee *Caelebogyne ilicifolia*, die ausschliesslich in weiblichen Exemplaren bei uns kultiviert wird, aber auch bei *Balanophora elongata* nach TREUB (in Ann. Jard. Buitenzorg XV. [1898], 1) und bei *Bal. globosa* nach LOTSY[1]) (ebenda XVI. [1899], S. 174), entstehen die A. auch ohne Anregung der Bestäubung. (*r. P.*)

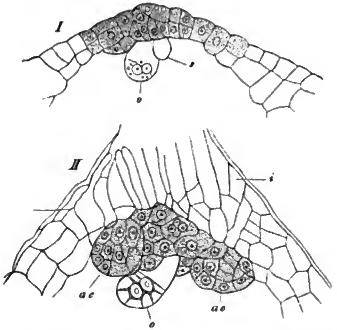



Fig. 3. Bildung der Adventivembryonen bei *Funkia ovata*: *I* Zellen des Scheitels des Nucellus mit Inhalt angefüllt, darunter das befruchtete Ei mit zwei Zellkernen und der Rest der Gehilfin. *II* aus den mit Inhalt angefüllten Zellen des Nucellus sind mehrere Adventivkeime hervorgegangen; das Ei hat sich in drei Zellen geteilt: *o* Eizelle, *s* Gehilfin, *ae* Adventivkeim, *i* Integumentzellen. (Nach STRASBURGER.)

**Adventivfiedern:** Eine Anzahl Filices, namentlich Gleicheniaceen und Cyatheaceen, bietet die Erscheinung, dass ihre Wedel ausser den Hauptfiederchen noch am Blattstiel, resp. an den Hauptspindeln ihrer Gestaltung nach durchaus von den übrigen abweichende, z. B. unregelmässig geschlitzte Fiedern tragen (vgl. Fig. 4). Diese nennt man A. (auch accessorische, anormale oder aphleboïde Fiedern). (Nach SADEBECK.) Vgl. aber hierzu POTONIÉ, in Natur. Wochenschr. (1904), S. 33.

**Adventivflora** siehe Anthropochoren.

**Adventivkeimlinge** siehe Adventivembryonen.

---

[1]) Vgl. auch FARNER, MOORE a. DIGBY, in Proceed. Roy. Soc. vol. 71, (1903) und HEGELMAIER, in Ber. D. B. Ges. XXI. (1903).

**Adventivsprosse** siehe adventive Bildungen, sowie unter Spross.

**Adventivwurzeln** siehe Wurzeln.

**adverse**[1] **Anpassung** siehe unter Anpassung.

**Adynamandrie**[2] (DELPINO): 1. Physiologische Unwirksamkeit des Pollens auf die Narbe der eigenen Blüte bei übrigens normaler Beschaffenheit der Pollenkörner. 2. Funktionsunfähigkeit der männlichen Geschlechtsorgane überhaupt. (Nach KIRCHNER, S. 33.) Vgl. auch unter Bestäubung.

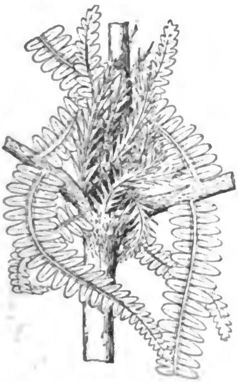



Fig. 4. Ein Wedelstückchen von *Gleichenia gigantea* (nat. Gr.) *a* Hauptspindel mit Adventivfiedern, *b* Spindel 2. Ordnung mit normalen Fiedern. (Nach W. J. HOOKER.)

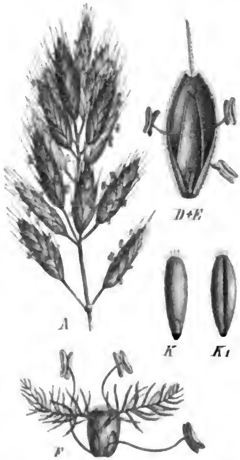



Fig. 5. *A* die ganze Infloreszenz von *Bromus mollis*, aus vielen gestielten mehrblütigen Ährchen bestehend, deren zwei Hüllspelzen kürzer als die Ährchen sind. $D + E$ eine Blüte, von der Hinterseite gesehen, zeigt die mit der Granne versehene Deckspelze und die darauf liegende zweikielige Vorspelze; zwischen beiden befindet sich die eigentliche Blüte, von welcher die drei Staubgefässe hervorragen. *F* diese herausgenommene Blüte von der Vorderseite gesehen mit den zwei vorderen Lodiculae. $K$—$K_1$ Frucht. (Nach NEES.)

**Adynamogynie**[3] (LOEW, in KIRCHNER, S. 33): Funktionslosigkeit der weiblichen Geschlechtsorgane einer Blüte.

**Aecidiolen** werden manchmal die Spermogonien der Uredineen genannt. (*v. H.*)

**Aecidiosporen, Aecidium** (von οἰκίδιον ein kleines Haus?) siehe unter Spermatien.

/**Aehrchen** der Gramineen: Diese (Fig. 5) bestehen aus an einer kurzgliedrigen Spindel (meist) zweizeilig angeordneten Spelzen, deren unterste 1—6 (gewöhnlich 2) unfruchtbar (steril) sind und Hüllspelzen (glumae

---

1) Von *adversarius* Gegner. 2) Von ἀ nicht, δύναμις Kraft und ἀνήρ Mann. 3) Von γυνή Weib.

steriles oder Glumae schlechtweg) heissen, während die folgenden eins bis zahlreichen Deckspelzen (glumae floriferae oder paleae inferiores) in ihren Achseln sehr kurze, mit einem adossierten Vorblatt, der Vorspelze (Palea oder palea superior) beginnende und mit einer Blüte schliessende Zweiglein tragen.

Der Vorspelze gegenüber, also oberhalb der Deckspelze, sind bei den meisten Gramineen zwei dicht nebeneinander stehende, mit den Vorderrändern sich berührende, an der Basis etwas verwachsene, zur Blütezeit saftig angeschwollene, zarte Schüppchen (Lodiculae) sichtbar (in *F*). Sie spielen beim Öffnen der Grasblüten eine Rolle, indem die rasche Anschwellung der Lodiculae oder wenigstens ihrer Basis das Auseinandertreten der Deck- und Vorspelzen bewirkt. (Nach HAECKEL, in E. P. II. 2, S. 6.)

/ **Aehre** (Spica): Ein monopodialer Blütenstand mit gestreckter theoretisch unbegrenzter Hauptachse, an welcher sitzende Blüten in meist acropetaler Folge zur Entwicklung gelangen, ohne aus ihren Vorblättern Achselprodukte zu entwickeln (einfache A., vgl. bei Monopodium). Treten an Stelle der Einzelblüten wieder einfache A., so entstehen zusammengesetzte A. (z. B. manche *Peperomia*, *Lolium*). Ein besonderer Fall einer A. wird durch den Kolben (Spadix) repräsentiert, bei dem an einer fleischigen Achse die Blüten inseriert bezw. in diese eingesenkt sind. — Zu den A. gehören auch einzelne der früher als Kätzchen (Amentum) bezeichneten Blütenstände und der Zapfen (Conus), ausgezeichnet durch verholzende Tragblätter und Achse.

Der Ausdruck A. ist insofern ungünstig gewählt, als die A. der Getreidearten komplizierte, teilweise wenigstens erst in ihren höheren Sprossgenerationen hierhergehörige Systeme darstellen. Vgl. auch unter botrytische Systeme. *(W.)*

**Aehrendolde, Aehrenköpfchen, Aehrentraube** siehe Dibotryen.

**Aehrenrispe:** Von EICHLER, Blütendiagr. I. 1875, S. 42, vorgeschlagene Bezeichnung für reich zusammengesetzte Infloreszenzen von Gramineen, ohne Rücksicht auf deren wahren Aufbau.

**Aequationsteilung**[1]: Der physiologischen Wirkung nach, sagt WEISMANN, Üb. d. Zahl d. Richtungskörper etc. (1887), vgl. Üb. Vererb. (1892), S. 436, muss es zwei Arten von Karyokinese geben, erstens eine Form, durch welche sämtliche Ahnenplasmen halbiert jedem der beiden Tochterkerne zugeführt werden, und zweitens eine Teilungsart, durch welche jeder Tochterkern nur die halbe Zahl der Ahnenplasmen des Mutterkerns erhält; die erste könnte man Aequationsteilung nennen, die zweite Reduktionsteilung. Vgl. über die letzte vor allem auch HERTWIG, I. S. 189.

**Aequatorialplatte** (FLEMMING) siehe Karyokinese.

**Aequinoctialblumen**[2] nannte (nach PFEFFER) A. P. DE CANDOLLE (in Mém. sav. étr. Paris I. 1806, p. 338) die sich wiederholt öffnenden Blüten im Gegensatz zu den sich einmal öffnenden »ephemeren« Blumen (siehe diese).

**aequipotentielle Anlage** (*aequus* gleich, *potens* mächtig) siehe diese.

---

[1]) *aequatio* Ausgleichung. [2]) *aequinoctialis* zur Tag- und Nachtgleiche gehörig.

**Aerenchym**[1]) (H. SCHENCK, in Pringsh. Jahrb. XX. 1889, S. 526): Ein Gewebe (an submersen oder im nassen Untergrund steckenden Teilen von Sumpf- und Wasserpflanzen) aus zartwandigen unverkorkten Zellen, welche in verschiedener Weise grosse, mit Luft erfüllte und miteinander kommunizierende Intercellularräume zwischen sich ausbilden (vgl. Fig. 6). Es stellt (nach PRANTL-PAX) entwicklungsgeschichtlich ein primäres Gewebe dar oder geht aus einem Folgemeristem, ähnlich dem Phellogen, hervor. In derselben Weise wie der Kork sprengt das A. im Verlaufe seiner Bildung die ausserhalb seines Meristems gelegenen Gewebeschichten ab und umkleidet als sekundäre, schwammige, schneeweisse, oft enormen Durchmesser erreichende Hülle die betreffenden Pflanzenteile (z. B. *Jussieua*-Arten, *Lythrum salicaria*, *Epilobium hirsutum* etc.).

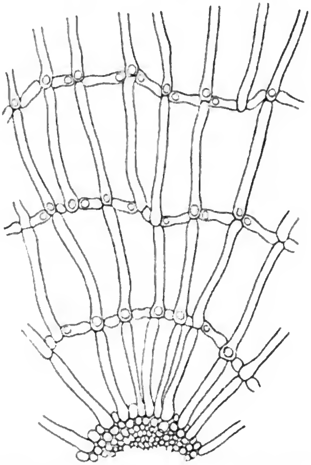


Fig. 6. Querschnitt durch das Aerenchym einer Wurzel von *Jussieua peruviana*. (Nach SCHENCK.)

**aerobe**[2]) **Atmung** siehe Atmung.

**Aeroben, Aerobionten**: Lebewesen, die bei ausreichender Atmung auf freien Sauerstoff angewiesen sind. Wir unterscheiden obligate Aerobiose: voller Zutritt von Sauerstoff zum Leben nötig, und facultative A.: Sauerstoffgenuss nur zeitweilig vonnöten. Vgl. auch Anaerobionten.

**Aerocarpie**: Bei vielen Pflanzen finden wir neben den oberirdischen der weiteren Verbreitung der Samen dienenden Früchten (Aerocarpie) an ein und derselben Pflanze Früchte, welche ihre Samen direkt in die Erde vergraben (Geocarpie). Diese Verschiedenfrüchtigkeit (Amphicarpie) kann in ausschliessliche Geocarpie übergehen, wo nur Erdfrüchte gebildet werden. Amphicarp ist z. B. *Cardamine chenopodifolia*. Geocarpie im engeren Sinne, also die Erscheinung, dass die Frucht einer chasmogamen Blüte nur unterirdisch reifen kann, zu welchem Behufe sich der junge Fruchtknoten in den Boden einbohrt, findet sich bei *Arachis hypogaea*, *Trifolium subterraneum*, *Astragalus hypogaeus* etc. Vgl. E. HUTH, Über geocarp., amphic. und heterocarpe Pflanzen (1890). (Nach LUDWIG, S. 353.) (Vgl. auch Carpotropismus.)

**Aerogamen** (γάμος Befruchtung) = Phanerogamen.

**Aeromorphosen**[3]) (HERBST, im Biol. Centralbl. XV. [1895], S. 761): Diejenigen Organisationsverhältnisse amphibischer Pflanzen, welche durch

---

1) Von ἀήρ Luft, ἐν in und χυμός Feuchtigkeit. 2) Von βίος Leben. 3) Von μόρφωσις Gestalt.

den Aufenthalt an der Luft hervorgerufen werden (z. B. Bildung von Spaltöffnungen, die an untergetauchten Organen gewöhnlich fehlen). (Nach KIRCHNER, I. S. 33.) Vgl. auch MASSART's Reflexeinteilung.

**Aerophyten**[1]) siehe Euphyten.

**Aerotaxis** (ENGELMANN, in Pflüger's Arch., XXVI. [1881], S. 541) siehe unter MASSART's Reflexeinteilung und unter Taxis.

**Aerotropismus** (MOLISCH, Sitzb. Akad. Wien, I. 1884, S. 111) siehe Chemotropismus, ferner unter MASSART's Reflexeinteilung und unter Tropismus.

**Aesthesie** (αἴσθησις Sinneswahrnehmung) nennt MASSART im Biol. Centralbl., XXII. (1902), S. 73, die Fähigkeit des Organismus einen Reiz zu empfinden. Dieser Terminus zerfällt in zwei Unterabteilungen, und zwar: Autaesthesie: Empfindlichkeit für innere, und Cosmaesthesie für äussere Reize. Die Bezeichnung A. wurde schon früher von CZAPEK in diesem Sinne angewendet.

**Aestivatio** = Knospendeckung.

**Aethalien** (αἴθαλος Russ) (ROSTOFINSKI, Versuch eines Syst. d. Myzetozoen [1873], S. 1) der Myxomyceten siehe Plasmodium.

**Aetiologie** (von αἰτία Ursache und λόγος Lehre) vgl. unter Pflanzenpathologie.

**Aetzfiguren:** Korrosionen auf Gesteinen, hervorgerufen durch die lösende Wirkung von Wurzeln, deren Form dadurch in das Gestein eingeätzt erscheint.

**äugeln** siehe Veredlung.

**äussere Anpassung** siehe diese.

**äussere Atemhöhle** siehe Spaltöffnung.

**äussere Drüsen** siehe diese.

**äussere Lebensbedingungen** siehe Lebensbedingungen.

**äussere Plasmahaut** siehe Protoplasma.

**äussere Reize** vgl. unter MASSART's Reflexeinteilung.

**äussere Reizursachen** siehe Auslösung.

**äussere Wurzelendodermis** = Interkutis, siehe Hypoderm.

**äusserer Formenkreis** der Art siehe semilatente Eigenschaften.

**äusserer Sporensack** siehe Sporogone der Musci.

**äusseres Peristom** siehe Peristom.

**Agamandroecie**[2]) (v. UEXKÜLL, Phylogenie d. Blütenformen u. d. Geschl. b. d. Komp., S. 5, 1901): Vorkommen von geschlechtslosen, männlichen und Zwitterblüten auf demselben Individuum.

**Agamogynoecie** (v. UEXKÜLL): Vorkommen geschlechtsloser und weiblicher Blüten in demselben Blütenkopf einer Komposite.

**Agamogynomonoecie** (v. UEXKÜLL): Zwitterige, weibliche und geschlechtslose Blüten auf demselben Individuum.

**Agamohermaphroditismus** (v. UEXKÜLL, l. c.): Zwitterige und geschlechtslose Blüten auf demselben Individuum, also = Agamomonoecie.

---

1) Von φυτόν Gewächs. 2) ἀ nicht, γάμος Ehe, ἀνήρ Mann und οἶκος Haus.

**Agamomonoecie** (ERRERA et GEVAERT, in Bull. Soc. Bot. Belg. 1878, p. 145): Vorkommen von Zwitter- und geschlechtslosen Blüten auf demselben Individuum.

**Agamotrop**[1]) (HANSGIRG) siehe gamotrope Bewegungen.

**Aggregationsarten**[2]): Hierunter versteht man nach LUDWIG, S. 83 ff., sowohl eine innige Vergesellschaftung mehrerer Individuen derselben Art, wie wir sie z. B. bei Myxobakterien beobachten (Aggregationsplasmodien), als auch zwischen Individuen ganz verschiedener Abteilungen der Lebewesen (= Symbiose).

**Aggregatplasmodien** oder falsche Plasmodien nennt man die Plasmodien der *Acrasieae*, da sie hier durch blosses Zusammentreten, ohne Verschmelzung der amöboiden Körper (Myxamöben) entstehen. Man kann diese immer einzeln unterscheiden und durch Zerdrücken wieder isolieren. (Nach SCHROETER, in E. P. I. 1, S. 2.)

**Ahnenplasma:** Unter Ahnenplasma verstand ich, sagt WEISSMANN, Über Vererb. (1892), S. 693, die Einheiten des Keimplasmas verschiedener Vorfahren, welche meiner Ansicht nach in jedem heutigen Keimplasma enthalten sein müssen. Wenn das Keimplasma der lebenden Wesen vor Einführung der geschlechtlichen Fortpflanzung nur die Entwicklungstendenzen des »einen« Individuums enthalten konnte, so musste sich dies durch die geschlechtliche Fortpflanzung dergestalt ändern, dass nun bei jeder Befruchtung zwei individuell verschiedene Keimplasmen sich im Kern des Eies zusammen ordneten; die Zahl dieser individuell verschiedenen Keimplasmaarten musste aber notwendig mit jeder weiteren Generation sich verdoppeln, und zwar so lange .... bis sie die Minimalgrenze ihrer Masse erreicht hatten. Von diesem Augenblick an konnte die geschlechtliche Fortpflanzung nur dadurch ermöglicht werden, dass entweder die Kernsubstanz an Masse fort und fort um das Doppelte anwuchs, oder — da dies nicht möglich war — dadurch, dass vor jeder Befruchtung das Keimplasma jeder Keimzelle halbiert wurde, nicht bloss der Masse nach, sondern vor allem der darin enthaltenen Individualitätseinheiten nach, eben jenen Ahnen-Keimplasmen, oder wie ich sie kurz nannte (1885), Ahnenplasmen.

**Ahorntypus der Flugorgane** siehe diese.

**Ailanthustypus der Flugorgane** siehe diese.

**aitiogene**[3]) **Bewegungen** siehe diese.

**aitiogene Reize** (PFEFFER, vgl. Aitiomorphose): die äusseren Faktoren, die die Gestaltung bedingen. Aitiogene Bewegungsreaktionen werden auch Receptions- oder Reaktionsbewegungen genannt.

**aitiogener Rhythmus** siehe Rhythmik der Lebensprozesse.

**Aitiomorphose**[4]) (PFEFFER II, S. 82): Eine durch äussere (aitiogene) Faktoren induzierte Gestaltung. Vgl. unter Automorphose, Heteromorphose und Mechanomorphose.

**aitionastische Bewegungen** (PFEFFER): Krümmungsbewegungen, veranlasst durch einen diffusen (homogenen) Reiz. Vgl. Tropismus.

**aitionome**[5]) **Bewegungen** (PFEFFER) vgl. Aitiomorphose und Bewegungen.

---

1) Von τρόπος Wendung. 2) Von *aggregare* beigesellen. 3) Von αἰτία Ursache und γίνομαι entstehen. 4) μόρφωσις Gestalt. 5) νόμος Gesetz.

**aitiotrop, Aitiotropismus** (PFEFFER) vgl. Automorphose und Tropismus.

**Akineten**[1]: Bei den Chlorophyceen erfolgt die vegetative Vermehrung in mannigfacher Weise: durch einfache Teilung bei einzelligen Formen, durch Fragmentation der Coenobien und nachfolgende Vermehrung der losgelösten Zellen oder Zellengruppen, durch Umwandlung einzelner Zellen in dickwandige Fortpflanzungsorgane (Akineten, vgl. Fig. 7 *C*), durch aus dem Zellinnern frei werdende Protoplasten, die sich mit neuer Membran umgeben (Aplanosporen, vgl. Fig. 8), durch lebhafte Zellteilungen in verschiedenen Richtungen und nachträgliches Freiwerden der so entstandenen unregelmässig gehäuften Zellen (Palmellastadium, vgl. Fig. 9 *E*), endlich und insbesondere durch anfangs membranlose Schwärmsporen (Fig. 9 *D*) (Zoosporen), welche in Ein- oder Mehrzahl aus dem Inhalte einer Zelle (Zoosporangium *A*) gebildet werden und sich mit Cilien frei im Wasser bewegen. (Nach V. WETTSTEIN, I, S. 85.)

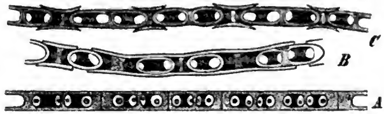



Fig. 7. *Binuclearia tatrana: A* Stück eines Fadens, dessen Zellen sich in schneller Teilung befinden; *B* Faden mit Akineten; *C* Faden mit keimenden Akineten. (*A* nach WITTROCK; *B*, *C* nach WILLE, 320/1.)

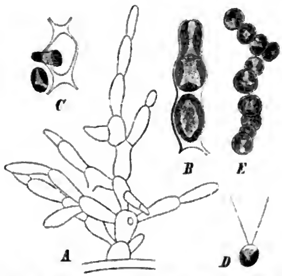



Fig. 9. *Phaeothamnion confervicolum: A* ein entwickeltes Individuum mit zwei entleerten Zoosporangien; *B* Spitze eines Astes mit der Scheitelzelle in Teilung; *C* Schwärmsporenbildung; *D* Schwärmspore; *E* Akineten, die ein Palmellastadium hervorbringen. (Nach LAGERHEIM. *A*, *E* 500/1; *B*, *D* 900/1.)

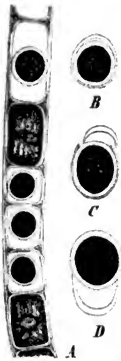



Fig. 8. *Microspora Wittrockii: A* Faden, welcher Aplanosporen bildet; *B*—*D* keimende Aplanosporen. (Nach WILLE, 480/1.)

**Alae**[2]: a) Bei den sog. Schmetterlingsblütlern (*Papilionatae*) tragen die 5 Kronenblätter besondere Namen. Das hintere, grösste, nennen wir Vexil-

[1]) Von ἀ nicht, und κινέω bewegen. [2]) *ala* Flügel.

lum (Fahne), die zwei kleineren seitlichen Alae (Flügel); die zwei vorderen sind zu einem hohlen, kahnförmigen Gebilde, der Carina (Schiffchen), verwachsen oder auch bloss in ähnlicher Form aneinander gelegt. (Vgl. Fig. 10 *A*.)

b) Bei frondosen Lebermoosen zeigt die bilaterale Frons oft in der Mittellinie eine Verdickung (Mittelrippe, Rippe, Costa). Zu beiden Seiten derselben verflacht sich die Frons gegen den Rand hin, oder diese Seitenteile sind durchaus einzellschichtig und dann von der Mittelrippe scharf abgegrenzt (z. B. bei *Metzgeria*). Man nennt diese Seitenteile A. oder Fronsflügel. (*Sch.*)

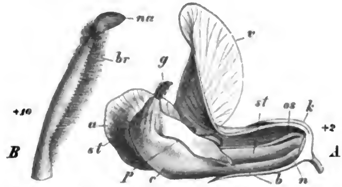



Fig. 10. *A* Blüte von *Lathyrus vernus*, der halbe Kelch, der eine Flügel und die Fahnenhälfte entfernt: *a* Flügel (Ala), *b* Basallappen des Schiffchens (Carina) *c*; *g* Griffel, *k* Kelch, *n* Nagel des Schiffchens, *os* oberer Staubfaden, *st* Staubfadenröhre, *v* Fahne (Vexillum); *B* oberer Teil des Griffels mit Bürste *br* und Narbe *na*. (Nach TAUBERT.)

**Alarzellen**[1]) heissen bei vielen pleurocarpischen Laubmoos-Arten auftretende charakteristische Zellgruppen an den Ecken der Blattbasis. Sie sind stets parenchymatisch, weitlichtig, rundlich-eckig, farblos oder gefärbt, zart- oder dickwandig, ein- oder zweischichtig, flach oder bauchig, nach Innen oder Aussen gedrückt, und haben oft die grösste Ähnlichkeit mit den angrenzenden Oberflächenzellen des Stengels. (Nach LIMPRICHT, S. 20.) (*r. Sch.*)

**Albicatio**[2]) (Weissblättrigkeit): Hiermit — sagt SORAUER, I, S. 193 — soll der Zustand bezeichnet werden, den wir in der Regel unter den Begriff der Buntblättrigkeit bringen. Die von den Gärtnern gesuchte und durch Veredlung fortpflanzbare (teilweise sogar auf die Unterlage übertragbare) Erscheinung zeigt sich darin, dass einzelne Stellen, die bald kreisförmig im Diachym, bald als Streifen in der Nähe der Rippen, bald als zusammenhängende Zone längs des Blattrandes auftreten, weissgefärbt erscheinen. Der Grad der weissen Farbe ist verschieden. Vom reinsten Weiss bis zum Quittengelb zeigen sich die mannigfachsten Übergänge, welche bei manchen Pflanzen noch weitere Farbennuancen durch Auftreten roter Farbentöne liefern; dadurch wird dann die eigentliche Buntblättrigkeit (Coloratio, Chromatismus) erzeugt. Auffallende Beispiele sind die bunten Formen von *Acer negundo*. Nach SORAUER handelt es sich hier wohl um Krankheitserscheinungen.

**Albumen** (lat. das Weisse eines Eies) siehe Samen.

**Alcaliotropismus** (MASSART, Biol. Centralb. 1902, S. 22): Durch Alkalien bewirkter Chemotropismus, vgl. diesen und MASSART's Reflexeinteilung.

**Aleuronkörner**[3]) oder Proteinkörner: Aus einer eiweissartigen Substanz bestehende Körner, die in den Samen zahlreicher Gewächse, besonders in ölreichen Samen, erzeugt werden. Die äussere Zellschicht der Samen

1) Von *ala* Flügel. 2) Von *albus* weiss. 3) Von ἄλευρον Mehl.

unserer Getreidearten (z. B. *Triticum*) führt nur Aleuron (Aleuronschicht). Hier sind die Aleuronkörner einschlussfrei, sehr oft aber bergen sie Eiweisskristalle (Kristalloide), auch rundliche aus anorganischen Substanzen bestehende Körner, sog. Globoide. (Vgl. Fig. 11.)

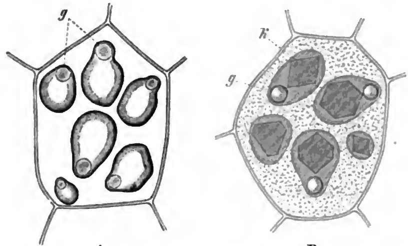



Fig. 11. Zellen aus dem Endosperm von *Ricinus communis*: *A* in Öl, worin die Aleuronkörner unlöslich sind, *B* in Jodkaliumlösung. *g* Globoide, *k* Kristalloide. (Nach FRANK.)

**Algen:** Die Bezeichnung »*Algae*« im Gegensatz zu »*Fungi*« (Pilze) ist als systematischer Begriff nicht mehr verwertbar. Im biologischen Sinne kann man als A. ganz im allgemeinen die autotrophen Thallophyten bezeichnen, d. h. diejenigen, welche assimilierende Chromatophoren und Farbstoffe, vor allem Chlorophyll besitzen und dementsprechend zu selbständiger Ernährungsweise befähigt erscheinen, während man den Namen Fungi (Pilze) für die heterotrophen Formen anwendet, also diejenigen, die eine saprophytische oder parasitische Lebensweise führen. (Vgl. auch natürliches System.)

**Algenzone** siehe Thallus der Flechten.

**Aliens** (engl.) (WATSON, Comp. Cyb. Brit., p. 62, 1870) siehe Ankömmlinge.

**allassotonische Bewegungen**[1]: H. DE VRIES (in Archiv. Néerland., XV, 1880), nach dessen Annahme auch die Nutationsbewegungen hauptsächlich durch Turgorveränderungen bewirkt werden sollen, schlug vor, die durch Turgorsteigerung erzielten Bewegungen auxotonische, die durch Turgorsenkungen erzielten allassotonische zu nennen. (Nach PFEFFER II, S. 374.)

**Allelositismus** (NORMAN, in Kgl. Norsk. Vid. Selsk. Skrifter, VII. [1872], p. 241) = Syntrophie [teste FÜNFSTÜCK, in E. P. I. 1*, p. 16].

**Allesie** nennt MASSART (vgl. unter Reaktion!) die Fähigkeit des Organismus, eine Interferenz zu zeigen.

**Allocarpie**[2]) (ERRERA et GEVAERT, in Bull. Soc. bot. Belge 1878, p. 57) siehe Bestäubung.

**Allogamie** (γάμος Ehe, Befruchtung) (KERNER, Die Schutzmittel der Blüten, S. 192, 1876) siehe Bestäubung.

**allotope morphogene Reize** (τόπος Ort) siehe formative Reize.

**allotrop (Allotropie)** (LOEW) (τρόπος Wendung) siehe eutrop.

**allotroph (Allotrophie)** (τροφή Nahrung) siehe autotroph und heterotroph.

---

[1]) Von ἀλλάσσω ich ändere und τόνος Spannung. [2]) Von ἄλλος anders und κάρπος Frucht.

**allseitig befähigte Anlage** siehe diese.

**allseitige Reize** siehe formative Wirkungen.

**Alpenpflanzen:** Dieser Ausdruck, sagt P. VOGLER (Flora, Bd. 89 [1901], S. 5), lässt verschiedene Deutungen zu. Man versteht darunter entweder diejenigen Arten, welche der Alpen»kette« eigen sind, oder diejenigen, welche der Alpen»region« angehören. CHRIST (Üb. die Verbr. der Pflz. der alpinen Region) bezeichnet als A. die Arten der Alpen, die das Maximum ihrer Verbreitung in der alpinen Region, d. h. über der Zone des Waldwuchses haben. (Vgl. auch alpine Gewächse und unter alpine Region.)

***α*-Vorblatt** siehe Vorblatt.

**alpine Gewächse** sind im Gegensatz zu denen des Tieflandes ausgezeichnet durch: kürzere Achsen, kleinere Blätter, stärker entwickelte Wurzeln, gleich grosse oder etwas grössere, häufig etwas tiefer gefärbte Blüten und durch in der Gesamtheit xerophile Struktur. (Nach SCHIMPER, S. 740.)

**alpine Region** der Vegetation: Nach SCHIMPER, S. 737, können wir auf hohen Gebirgen drei Stufen oder Regionen der Vegetation unterscheiden, nämlich:

1. basale R.: Vegetation mehr hygrophil, aber ebenso thermophil als im benachbarten Tiefland, derjenigen feuchter Standorte in letzterem ähnlich.

2. montane R.: Vegetation mehr hygrophil und weniger thermophil als im benachbarten Tiefland, derjenigen der Tiefländer höherer Zonen vergleichbar.

3. alpine R.: Vegetation durch das gesamte Höhenklima beeinflusst, ohne Analogon in Tiefländern.

Eine Pflanze der basalen Region wird in der Niederung unverändert bleiben, wenn die Feuchtigkeit, eine solche der montanen Region, wenn ausserdem die Temperatur des natürlichen Standortes ähnlich ist. Eine alpine Pflanze gedeiht entweder gar nicht im Tiefland oder büsst, wenn sie es tut, ihre alpine Tracht teilweise ein.

DRUDE schlägt, in Deutschl. Pflanzengeogr. I. (1896), S. 9, den Ausdruck Hochgebirgsregion vor, da »alpin« bald als allgemein-geographischer Begriff, ähnlich »arktisch«, bald für die Alpen speziell gebraucht wird.

**Alterationserscheinungen** (*alter* verändert) siehe Correlation.

**alternirend** (*alternus* abwechselnd) siehe Blattstellung.

**Altersreize** siehe MASSART's Reflexeinteilung.

**altoceanisches Florenreich** siehe Florenreiche.

**Alveolarplasma**[1]**:** Cytoplasma, das mit entsprechenden Mitteln fixiert wurde, zeigt mehr oder weniger deutlich einen wabigen Bau. Zwischen den Waben kann man unter Umständen auch Fäden verlaufen sehen. So scheinen zwei Bestandteile in der Grundsubstanz des Cytoplasma vertreten zu sein, von denen der eine dazu neigt, schaumartige Alveolen zu bilden, der andere sich in Fäden zu differenzieren. Man kann sie als Alveolarplasma (Wabenplasma) und als Filarplasma (Fadenplasma) unterscheiden. Im Hinblick darauf, dass das Alveolarplasma an Ernährungsvorgängen vornehmlich beteiligt zu sein scheint, das Filarplasma in die Entwicklungsvor-

[1]) *alveolus* eine kleine Mulde.

gänge eingreift, hat man sie auch als Trophoplasma und Kinoplasma, letzteres auch als Archoplasma, bezeichnet. (Nach STRASBURGER, S. 51.) (Vgl. auch unter Protoplasma.)

**Alveolarschicht** siehe Protoplasmastructur.

**Ameisenpflanzen** = Myrmecophyten.

**Amentiflorae** (*amentum* = Kätzchen, *florere* blühen) (DELPINO): siehe blütenbiologische Einteilung.

**Amentum** (lat. Wurfriemen) = Kätzchen.

**ameristisch**[1]) nennt PRANTL, in Flora, Bd. 61 (1878), S. 499, solche Farnprothallien, die eines Meristems entbehren.

**Amidorganismen** siehe Nitratorganismen.

**aminoide Düfte** (KERNER, Pflanzenleb. II, 1891, S. 195) siehe Blumendüfte.

**amitotische Kernteilung (Amitose**[2])**):** Ausser der mitotischen oder indirekten Kernteilung (siehe Karyokinese und Kernteilung) kommt auch noch eine direkte oder amitotische Teilung, auch Fragmentation genannt, vor. Sie mag die ursprüngliche Teilungsart der Kerne gewesen sein, und bei den niedersten Organismen lassen sich zwischen ihr und der indirekten Kernteilung fortschreitende Übergänge nachweisen. Bei den höher organisierten Pflanzen ist die direkte Kernteilung hingegen ein reduzierter, auch wohl seniler Vorgang, der sich meist erst in älteren Zellen oder auch in solchen einstellt, deren Inhalt alsbald desorganisiert werden soll. Wir beobachten direkte Kernteilung, z. B. in den langen Gliederzellen von Characeen und alten Internodialzellen von *Tradescantia virginica* (Fig. 12). Sie beruht im wesentlichen auf einem Durchschnürungsvorgang, wobei die Teilstücke durchaus nicht in ihrer Grösse übereinzustimmen brauchen. (Nach STRASBURGER, S. 72.)

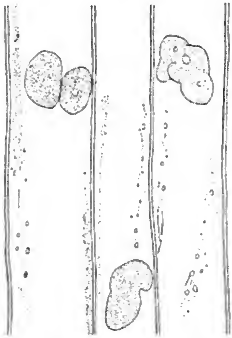


Fig. 12. Kerne älterer Zellen aus dem Stengel von *Tradescantia virginica* in amitotischer Teilung; stark vergrössert. (Nach STRASBURGER.)

Hierzu sei noch folgendes erwähnt nach W. V. WASIELEWSKI, in Pringsh. Jahrb. Bd. 38, S. 377 (und Bd. 39, S. 581), wo auch weitere Literatur zitiert und das Thema sehr eingehend behandelt wird. Hier heisst es S. 401: Eine direkte Kernteilung kann in verschiedener Weise verlaufen. Wenn wir auch zunächst nur von der Zweiteilung des Kernes reden und die Vielkernbildungen bei Protozoen vorläufig unberücksichtigt lassen, so können wir bei jener nach dem gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse 2 Modifikationen unterscheiden. Der 1. Modus, im Pflanzenreich von MOELLER (in Centralbl. f. Bact. Bd. 12 [1892]) für *Saccharomyces*, von FAIRCHILD (in Ber.

---

[1]) ἀ nicht, μεριστός teilbar. [2]) ἀ nicht, μίτος Faden.

d. D. B. Ges. [1894]) für *Valonia* angegeben, beginnt nach Teilung des Nucleolus mit einer Anhäufung der Kernsubstanz an 2 einander gegenüberliegenden Seiten des Kernes, gleichzeitig entfernen sich diese Partien von einander, so dass der Kern zu einem allgemein als hantelförmig bezeichneten Gebilde sich umwandelt. Indem die Verbindungsbrücke immer schmäler wird, reisst sie endlich durch und die Tochterkerne sind isoliert. Wir wollen diese Teilungsart als Diaspase des Kernes bezeichnen (lat. Distraktion). Die 2. Art der A. ist die für alte Zellen von *Chara* und *Tradescantia* (Fig. 12) längst bekannte, wir nennen sie die Diatmese des Kernes (lat. Dissektion).

TISCHLER (Ber. d. D. B. Ges. Bd. 19 [1901], S. 101) hat zwischen A., die die Teilungsfähigkeit des Zellkerns erhalten lassen (Amitosen schlechtweg), und solchen, die alsbald zur Degeneration und zum Tode des Zellkerns führen (Fragmentationen schlechtweg) unterschieden.

**Ammoniakorganismen** siehe Nitratorganismen.

**Amöben**[1]) siehe Myxamöben.

**amöboide Bewegung** zeigen die sogenannten Myxamöben (siehe diese) der Myxomyceten, d. h. die nackte Protoplasmamasse von lappigem Umriss verändert fortwährend ihre Form, indem neue Lappen (Pseudopodien) aus der Masse hervortreten, andere eingezogen werden, und bewegt sich dadurch auch langsam fort (ähnlich den tierischen Amöben). (Nach PRANTL-PAX, S. 45.) (Vgl. auch locomotorische Bewegung.)

**amöboide Gestaltsänderung** siehe Metabolie.

**amphibische**[2]) **Pflanzen** nennt man solche, die für gewöhnlich mit ihren unteren Teilen im Wasser stehen, aber die Fähigkeit besitzen, im Falle des Austrocknens des Wassers als Erdpflanzen weiter zu leben. Sie sind durch oft ausserordentlichen Dimorphismus zwischen Land- und Wasserform ausgezeichnet. Hierher gehören z. B. *Potamogeton heterophyllus*, *Polygonum amphibium*, *Ranunculus aquatilis*.

**Amphicarpie** (TREVIRANUS) siehe Aerocarpie.

**Amphicotylen** siehe Cotylvarianten.

**amphicribrale Leitbündel** (ἀμφί um, *cribrum* Sieb) siehe diese.

**amphigam** nennt LOEW (in KIRCHNER, S. 34) Pflanzen, die sich — je nach Umständen — bald auf exogamen, bald auf endogamen Wege befruchten. Vgl. auch Endogamie.

**Amphigastrien**[3]): Bei den *Jungermanniaceae acrogynae* (Gruppe der *Hepaticae*) finden wir am beblätterten Spross ausser den zwei Reihen der Ober- oder Laubblätter noch eine ventrale Reihe, meist verschieden gestalteter (schlauch-, becherförmiger etc.), Unterblätter (Amphigastrien, Foliola), die rudimentär sein oder ganz fehlen können. Auch die Ventralschuppen (siehe diese) werden unrichtiger Weise von manchen Autoren A. genannt. *(Sch.)*

**Amphigonie** (γόνος Zeugung) (HAECKEL) = geschlechtliche Fortpflanzung.

**Amphimixis**[4]): Da wir einmal wissen, heisst es bei WEISMANN, Üb.

---

1) ἀμοιβός abwechselnd. 2) ἀμφίβιος doppellebend. 3) γαστήρ Bauch. 4) μῖξις Mischung.

Vererb. (1892), S. 772, dass die Kernsubstanz das leitende Prinzip der Zelle ist, das NAEGELI'sche »Idioplasma«, die Vererbungssubstanz, so werden wir sagen dürfen, dass sowohl Konjugation als auch Befruchtung im wesentlichen nichts anderes sind als eine Vermischung der Vererbungssubstanz zweier Individuen. Es sei mir gestattet, für diesen Vorgang der Idioplasma-Vermischung der Individuen den besonderen Namen Amphimixis einzuführen.

**Amphisarca** (σάρξ, σαρκός Fleisch) siehe Polycarpium.

**amphisyncotyl, Amphisyncotylie** (DE VRIES) siehe syncotyl.

**Amphithecium** (θήκη Behältnis) der Flechten siehe Apothecium d. F.

**Amphithecium** der Moose (KIENITZ-GERLOFF) siese Sporogone der Moose.

**amphitroper Embryo** siehe Embryo.

**amphitroph**[1], **Amphitrophie** (WIESNER, in Sitzb. Akad. Wien Bd. 101 [1892], II, S. 691) siehe heterotroph.

**amphivasale Leitbündel** (*vas* Gefäss) siehe diese.

**Ampullen**[2] siehe Retortenzellen und Blattmetamorphose.

**Amylom** nennt J. TROSCHEL (in Verh. bot. Ver. Prov. Brandbg. 1880, S. 81) jene physiologischen Gewebeeinheiten, welche durch die Elemente des Holzparenchyms und der Markstrahlen des Xylems und Phloems der Phanerogamen gebildet werden. Die Aufgabe des Amyloms besteht darin, die Kohlenhydrate, also Stärke, Inulin, Öl, Zucker, Gerbstoff zu leiten und zur Zeit der Vegetationsruhe aufzuspeichern.

**Amylum** = Stärke.

**Anabaenase** (FISCHER) siehe Cyanophyceenzelle.

**Anabionten, anabiotische Pflanzen** (A. BRAUN, das Indiv. d. Pflze. [1853], 41): Dauerpflanzen, mehrmals blühend und fruchtend. Ihnen stellt BRAUN die haplobiotischen gegenüber, die mit dem Schlusse des einmaligen Entwicklungsprozesses, mit Blüte und Frucht, auch ihr Leben beschliessen. Sie können einjährig (*Adonis aestivalis*), zweijährig (*Oenothera*) oder vieljährig (*Agave*) sein. DE CANDOLLE (Physiol. végét. II, 18) nannte die Anabionten polycarpische, die Haplobionten monocarpische Gewächse. (Vgl. auch unter hapaxanth.)

**Anabiose**[3] (PREYER im Biol. Centralbl. XI. [1891]): Zustand latenten Lebens, in den manche Pflanzen durch völlige Wasserentziehung fallen können.

**anacrogyn** (ἀ, ἀν nicht) siehe acrogyn.

**anadrom** (ἀνά hinauf, δρόμος Lauf) siehe Farnblattaderung.

**anaerobe Atmung** siehe Atmung.

**Anaeroben, Anaerobionten** sind im Gegensatz zu den Aerobionten (siehe diese) Organismen, die ohne Sauerstoff leben können. Man unterscheidet hierbei als obligate (permanente[4]) A. diejenigen, welche dauernd

---

[1]) Von τροφή Nahrung. [2]) Von *ampulla* Gefäss mit engem Hals. [3]) Von ἀναβίωσις Wiederaufleben. [4]) Vgl. BEYERINCK, Über Butylalkoholgärung 1893. S. 46. — Nach ROTHERT, in Flora, Bd. 88, 1901, S. 377, gibt es nur fakultative Anaeroben. Nach ihm könnte man jedoch als extreme Anaeroben diejenigen Organismen unterscheiden, die bei völligem Sauerstoffmangel ihr Optimum haben.

des Sauerstoffs entbehren können (z. B. *Granulobacter saccharobutyricum*, *G. butyricum*, *Spirillum desulfuricans*, *Bacillus tetani* u. a. Bakterien), und als fakultative (temporäre) A. solche, die nur eine gewisse Zeitlang ohne Sauerstoff wachsen und sich vermehren können (z. B. *Granulobacter lactobutyricum*, *Bacillus typhi abdominalis*, *Spirillum cholerae asiaticae*).

**Anaklinotropismus** siehe Tropismus.

**analoge**[1]) **Organe** sind Organe von meist ähnlicher Gestalt und Funktion bei verschiedenen Verwandtschaftskreisen, die ihre Ähnlichkeit nicht der phylogenetischen Zusammengehörigkeit, sondern der gleichen Anpassung (vgl. diese) verdanken, wie z. B. die fleischigen Stengel der Euphorbiaceen und Cactaceen. (Nach KIRCHNER, S. 34). (Siehe auch unter metamorphosierte Organe.)

**Anaphasen**[2]) der Kernteilung siehe Karyokinese.

**Anaphyten**[3]) (SCHULTZ, die Anaphytose, 1843): Insofern als die Sprossglieder der Phanerogamen die Fähigkeit besitzen, von einander getrennt als Einzelwesen weiter zu leben, hat man sie als Individuen aufgefasst und A. genannt. (Nach KERNER.)

**Anaplasten**[4]) (A. MEYER) siehe Chromatophoren.

**Anastomosen** (ἀναστομόω, ich bilde eine Schlinge) siehe Blattnervatur und Farnblattaderung.

**Anatomie**[5]): Vgl. Morphologie! Die A. kann sich, sagt HABERLANDT, zunächst darauf beschränken, die Merkmale der einzelnen Teile des Pflanzenkörpers, soweit es sich um seinen inneren Bau handelt, im ausgebildeten Zustande möglichst genau zu beschreiben: deskriptive A. Sie verzichtet auf jede Erklärung der beschriebenen Bauverhältnisse. Dies tut auch noch die ontogenetische oder entwicklungsgeschichtliche A., die nicht bloss die ausgebildeten Zustände, sondern auch die aufeinanderfolgenden Entwicklungsstadien der betreffenden Teile berücksichtigt. Hingegen kann man von einer »morphologischen Erklärung« bereits sprechen, wenn es der Forscher versucht, die einzelnen Formen von anderen abzuleiten, den gemeinsamen Ursprung verschiedener Gebilde nachzuweisen, wobei dieser gemeinsame Ursprung in der Stammesentwicklung, bei den Vorfahren derjenigen Pflanzenformen gesucht wird, welche das Objekt der Untersuchung bilden. Die Zurückführung verschiedener Gebilde auf gemeinsame, hypothetische Grundformen, oder anders ausgedrückt, der Nachweis der »Homologien« bildet die Aufgabe der phylogenetischen A. (Bezüglich des Arbeitsgebiets und der Methode der phylog. A. vgl. PORSCH, Der Spaltöffnungsapparat im Lichte der Phylogenie [1905].)

Eine wissenschaftliche Erklärung der morphologischen Tatsachen im engeren Sinne des Wortes liegt aber erst dann vor, wenn sie auf dem Boden des »Kausalitätsprinzips« fusst. Indem wir die morphologische Eigenschaft als Wirkung auffassen, können wir nach zwei Seiten hin ihren Ursachen nachgehen: wir können entweder die Erkenntnis der »wirkenden« Ursachen

[1]) Von ἀνάλογος übereinstimmend. [2]) Von ἀναφαίνω zum Vorschein kommen. [3]) Von ἀνά wieder und φυτόν Gewächs. [4]) Von ἀνάπλασις Umbildung. [5]) Von ἀνά durch und τομή Schnitt.

anstreben, oder die »Endursachen« zu erforschen suchen. Die erste Art der Erklärung einer morphologischen Tatsache wird demnach in der Aufdeckung der chemisch-physikalischen Kräfte bestehen, welche die Herstellung, das Zustandekommen des betreffenden Baues »kausalmechanisch« bewirken: entwicklungsmechanische A. Eine auf Erkenntnis der Endursachen beruhende Erklärung der morphologischen Tatsachen ist es dagegen, wenn der Nachweis des »Zusammenhanges zwischen morphologischem Bau und physiologischer Leistung« erbracht wird; mit diesem Zusammenhang beschäftigt sich die physiologische A. (*r. P.*)

**anatomische Reize** (MIEHE, in Pringsh. Jahrb. 1902, S. 571) siehe Tonus.

**anatrop** siehe Samenanlage.

**anatropistische Bewegungen** (MASSART, im biol. Centralbl. 1902, S. 70) siehe tropistisch, Tropismus.

**Androclinien**[1]) siehe Orchideenblüte.

**Androdioecie** (DARWIN, ex KIRCHNER, S. 34): Das Vorkommen von männlichen und Zwitter-Blüten auf getrennten Individuen derselben Pflanzenart (z. B. *Dryas octopetala*).

**androdynam** (δύναμις Macht) sind solche Zwitterblüten, in denen die männlichen Organe stärker entwickelt, beziehentlich die weiblichen mehr minder reduziert sind.

**Androeceum**[2]) (ROEPER) nennen wir die Gesamtheit der Staubblätter (Stamina) einer Blüte (vgl. diese). Bei den meisten Staubblättern (vgl. Fig. 13) können wir, bevor sie sich öffnen, vier hervorstehende Wülste wahrnehmen, welche sich zu Behältern männlicher Keimzellen, zu Pollenfächern (Pollensäcken, Loculi, Loculamenten) entwickeln; den Teil des Staubblattes, welcher die Wülste trägt, nennt man Anthere, den darunter befindlichen, häufig fadenförmigen Teil den Staubfaden (Filament). Zwei der Fächer sind entweder nur in der

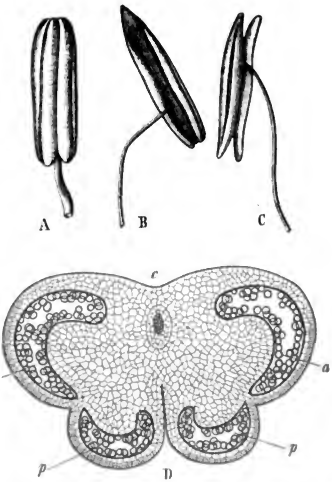
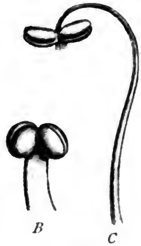



Fig. 13. *A—C* Staubgefässe mit Anthere und Filament, und zwar die Anthere bezüglich der Insertion des Filaments basifix in *A* (von *Datura stramonium*) oder dorsifix in *B* (von *Plantago lanceolata*) oder in *C* (von *Sesleria*). *D* Querschnitt einer Anthere von *Datura stramonium*; *c* das Konnektiv im Innern mit dem Fibrovasalstrang; zu beiden Seiten davon die introrsen Theken, jede aus einem äusseren (*a*) und einem inneren Pollensacke (*p*) bestehend; zwischen beiden entsteht später der Längsspalt, durch den sich beide Pollensäcke gemeinsam öffnen. (Nach FRANK.)

[1]) Von ἀνήρ Mann und κλίνη Lager. [2]) Von ἀνήρ Mann und οἰκός Haus.

Jugend oder auch noch später die vorderen, zwei die hinteren; je ein vorderes und ein hinteres bilden eine Antherenhälfte (Theca, Antherenfach). Daher heissen A.[1]), die vier, zu zwei Theken angeordnete Pollensäcke besitzen, zweifächrig (dithecisch), solche mit zwei Pollensäcken, die natürlich nur eine Theka bilden können, einfächrig (monothecisch) (z. B. *Arisarum*, *Clusia*-Arten). Der zwischen den beiden Theken liegende Teil heisst das Mittelband (Konnektiv). A. mit verkümmertem Konnektiv, wie bei *Calla palustris* (Fig. 14 *B*), pflegt man didymere A. zu nennen. Die deutsche Bezeichnung Staubbeutel wird in verschiedenem Sinne gebraucht, bald auf die ganze Theka, bald auf die einzelnen Fächer der Theka, oder auch auf die ganze A. angewendet. Während häufig die beiden hinteren Fächer nach aussen, die beiden vorderen Fächer nach innen gekehrt sind, erfolgt bisweilen eine solche Ausdehnung der Rückseite, dass beide Theken mit ihren Fächern ganz nach innen (dem Zentrum der Blüte zu) gekehrt werden; solche A. heissen intrors (innenwendig) (z. B. *Orchidaceae*). Umgekehrt werden andere A., z. B. bei den Iridaceen, manchen Liliaceen, durch starke Ausdehnung der Vorderseite extrors (aussenwendig). Wichtig ist die sogenannte »Anheftung« der A. an das Filament (vgl. die basifixe A. in Fig. 13 *A* und die dorsifixe in *B*), viel wichtiger die Abgliederung der A. von diesem; die A. heisst aufliegend, wenn sie scheinbar mit einer Seite dem Ende des Trägers horizontal aufliegt, wie bei einem schildförmigen Blatte die Spreite dem Blattstiel »aufsitzt«; die A. heisst beweglich (versatil), wenn sie mit fast nur einem Punkte ihrer Mitte der Spitze des Staubfadens aufsitzt (*Lamium album* Fig. 14 *C*); sie heisst angewachsen, wenn sie scheinbar mit einer Seite der Endfläche des Staubfadens angewachsen ist. Sitzend wird die A. genannt, wenn die Theken von ihrer Basis ausgehen (z. B. *Viola* Fig. 14 *A*); die Staubblätter können auch nach unten über ihre Insertion hinaus verlängert sein und sind dann gespornt (z. B. *Viola*). — Entweder die Filamente oder die A. oder die ganzen Staubblätter können sich untereinander vereinigen; die Vereinigungen der Filamente werden als Adelphien bezeichnet. Je nachdem die Staubfäden mehrere, zwei oder ein Bündel bilden, heisst das Androeceum polyadelphisch (Fig. 15 *A*), diadelphisch (*B*), monadelphisch (*C*), welche



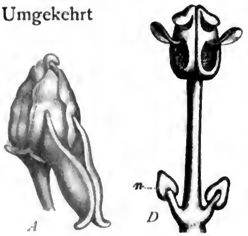




Fig. 14. Staubblattformen: *A* das ganze Androeceum von *Viola odorata*, die einzelnen Staubblätter mit introrsen sitzenden Antheren und zwei mit Spornanhang; *B* didymere Anthere von *Calla palustris*; *C* versatile Anthere von *Lamium album*; *D* Staubblatt von *Persea* mit Staminodien *n* und je mit zwei Klappen aufspringenden Theken. (Nach Baillon.)

[1]) A. hier und im folgenden = Anthere.

Verhältnisse LINNÉ bei Aufstellung der Klassen XVIII, XVII und XVI seines künstlichen Systems verwertete. Verwachsen nur die A. eines Androeceums untereinander, so nennt man dies synanther (z. B. Kompositen Fig. 15 *D—E*, XIX. Klasse Linné's). Sodann können aber auch sämtliche Stamina sich untereinander vereinigen (z. B. *Phyllanthus*- und *Clusia*-Arten [*F*]); das dadurch entstandene Gebilde wird Synandrium genannt. — Sehr wesentliche Umgestaltungen werden häufig in dem Androeceum dadurch herbeigeführt, dass die Blattgebilde, in welchen ursprünglich Sexualzellen angelegt

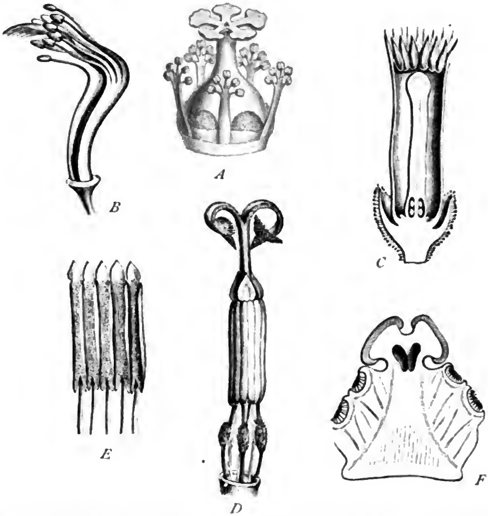



Fig. 15. *A* polyadelphisches Androeceum bei *Xanthochymus pictorius*; *B* diadelphisches Androeceum von *Pisum sativum*; *C* monadelphisches Androeceum von *Melia azedarach*; *D—E* synantheres Androeceum von *Cosmos pipinnatus*, bei *E* aufgerollt; *F* Längsschnitt durch die Synandrien von *Clusia Planchoniana* (*A—E* nach BAILLON, *F* nach PLANCHON et TRIANA).

wurden, bei den Nachkommen derselben Pflanzen steril werden. Solche steril gewordene Stamina heissen Staminodien (Fig. 14 *n* in *D*). So wie die ersten Synandrien bilden, bilden die letzten Synandrodien. (Nach ENGLER in E. P. II. 1, S. 141 ff. und PAX S. 232 ff.).

**Androeceum** der Bryophyten siehe Infloreszenz und Receptaculum.

**Androecie** (V. UEXKUELL): Vorkommen rein männlicher Individuen bei einer Pflanzenart, ohne dass weibliche vorhanden sind (z. B. bei verschiedenen Kompositen).

**androgyn**[1]) siehe protandrisch, bez. unter paroecische Musci.

**Androgynie** 1. (LINNÉ): Eigentliche Monoecie, Blüten desselben Exemplars männlich und weiblich (z. B. *Cucurbita pepo*). 2. das Auftreten männlicher Blüten an sonst weiblichen Blütenständen. 3. das Hintereinanderauftreten erst von männlichen, dann von weiblichen Blüten in derselben Infloreszenz. (Nach KIRCHNER, S. 34.)

**androgynodioecisch** (SCHROETER, ex KIRCHNER, S. 34) sind Pflanzen, die neben zwitterigen Exemplaren auch monoecische Individuen hervorbringen, die männliche und weibliche Blüten tragen.

**Andromonoecie** (DARWIN): Form der Monoecie, bei der männliche Blüten neben Zwitter-Blüten auf derselben Pflanze auftreten (z. B. *Veratrum album*).

**Andromorphosen** nennt SCHROETER (in KIRCHNER, S. 34) die durch die Reizwirkungen des Pollenschlauches hervorgerufenen gestaltlichen Veränderungen.

**Androphor**[2]: Stielartige Verlängerung der Blütenachse zwischen Blütenhülle und Androeceum (z. B. bei Capparideen, *Passiflora*). Tritt eine solche stielartige Verlängerung nur unterhalb des Gynoeceums, also zwischen diesem und dem Androeceum auf, so heisst sie Gynophor (bei Capparidaceen). Sie kann auch (bei *Lychnis*) zwischen Kelch und Krone auftreten, für welchen Fall eine besondere Bezeichnung der stielförmigen Internodien zu fehlen scheint.

**Androsporen** nennt man bei Oedogoniaceen auftretende kleine ungeschlechtliche Schwärmsporen, aus denen die »Zwergmännchen« hervorgehen (siehe diese).

**aneliotrop** (ἀ, ἀν nicht) siehe Heliotropismus.

**anemochor** (LUDWIG, S. 301) sind solche Verbreitungseinrichtungen, bei denen der Transport durch die Luftströmungen ausgeführt wird.

**Anemo-Entomophilie** (ERRERA et GEVAERT, in Bull. Soc. Bot. Belg. 1878, S. 163): Manche Individuen einer Art sind für Insektenbestäubung, andere mehr für Windbestäubung eingerichtet, z. B. *Plantago media*, Form der Heteromesogamie.

**Anemogamae** (γάμος Ehe, Befruchtung) (KIRCHNER, S. 34) siehe unter blütenbiologische Einteilung.

**Anemophilae** (φιλέω ich liebe) (DELPINO, in Atti del. soc. ital. d. Sci. Nat. Milano XI, 1870) = Anemogamae. (Vgl. auch Diamesogamae.)

**anemophob**[3]) (HANSGIRG): Wird von Einrichtungen zum Schutz gegen Schädigungen durch den Wind gebraucht, aber auch von Pflanzen, die solche besitzen. (Nach KIRCHNER, S. 35.)

**Anflugstellen** nennt man in der Blütenbiologie die Blütenteile von Insektenblütlern, auf denen die sie besuchenden Insekten sich niederlassen, z. B. die Unterlippe der Labiaten. Die A. sind so gelegen, dass die zur Vermittlung der Befruchtung geeigneten Insekten entweder die pollenbedeckten Antheren oder die empfängnisfähige Narbe berühren. (Nach KNUTH.)

---

1) Von ἀνήρ Mann und γυνή Weib. 2) Von φέρω ich trage. 3) Von φοβέω fürchten.

**Angelborsten** werden bei KERNER, Pflanzenl. I. 1887, S. 409, die Widerhakenstacheln oder Glochiden (siehe diese) der Opuntien genannt.

**angewachsene Anthere** siehe Androeceum.

**angiocarpe**[1]) Lichenen siehe Apothecien der Flechten.

**Angiospermae**[2]) (BRONGIART, Énum. d. genres d. plantes 1850, p. 26) siehe unter natürliches System.

**Angiospermentypus** der Spaltöffnungen siehe Archegoniatentypus und phyletische Spaltöffnungen.

**Anhang** der Ventralschuppen siehe foliose Hepaticae.

**Anisomorphie**[3]): Hierunter verstehe ich, sagt WIESNER, in Sitzb. Akad. Wien Bd. CI. (1892), S. 660, jene Grundeigentümlichkeit der lebenden Pflanzensubstanz, der zufolge die verschiedenen Organe der Pflanze, je nach ihrer Lage zum Horizonte oder zur Abstammungsachse die Fähigkeit haben, verschiedene typische Formen anzunehmen. (Vgl. auch Anisophyllie.)

**Anisophyllie**[4]) (WIESNER[5]), in Sitzber. Wiener Akad. Bd. 58, 1868): Die Erscheinung, dass an plagiotropen Sprossen die oberseits gelegenen Blätter eine geringere Masse und ein geringeres Volumen besitzen, als die unteren, während die seitlichen Blätter ein mittleres Verhalten zeigen. Man unterscheidet a) laterale A.: Nur die Seitensprosse radiärer isophyller Hauptsprosse sind anisophyll, b) habituelle A.: Das ganze Sprosssystem ist anisophyll und die Ungleichblättrigkeit ist durch Erblichkeit so fixiert, dass sie sich auch durch künstliche Lagenveränderung nicht mehr beeinflussen lässt (z. B. *Goldfussia anisophylla*), c) gemeine A.: Die Ungleichblättrigkeit wird durch die Lage des Sprosses zum Horizont in hohem Grade beeinflusst (z. B. *Acer platanoides*, *Paulownia* etc.). (Nach KIRCHNER, S. 35.)

**Anisostylie**[6]) (LOEW, ex KIRCHNER, S. 35): Ausbildung kurz- und langgrifflicher Blüten bei derselben Pflanzenart ohne Änderung der sexuellen Eigenschaften.

**Anisotropie**[7]) (SACHS[8]), Pflanzenphysiol. 1882, S. 855): Die Tatsache, dass die verschiedenen Organe einer Pflanze unter der Einwirkung derselben äusseren Kräfte die mannigfaltigsten Richtungen annehmen. — PFEFFER dehnt den Begriff auf ungleiche Reaktionsfähigkeit im allgemeinen aus, anisotrope Organe reagieren auch auf diffuse Reize einseitig, isotrope (physiologisch radiäre) Organe nur auf einseitige Reize. (Nach KIRCHNER, S. 35.)

FR. CZAPEK, in Pringsh. Jahrb. XXXII. (1898), S. 292, spricht von organischer A., d. h. A. der Organe desselben Individuums, bez. der A. verschiedener Pflanzenformen und Arten auf denselben Reiz, von temporärer A., d. h. wechselnde A. desselben Organs zu verschiedenen Zeiten, von dynamischer A., d. h. A. bei verschiedener Einwirkungsweise der Reizkraft, und von traumatischer A., worunter er jene Änderungen in der äusseren Erscheinung der Reaktion auf Richtungsreize zusammenfasst, die durch ein Trauma veranlasst werden.

---

1) Von ἀγγεῖον Hülle und καρπός Frucht. 2) Von σπέρμα Samen. 3) Von ἄνισος ungleich und μορφή Gestalt. 4) Von φύλλον Blatt. 5) Die Erscheinung wurde gleichzeitig unabhängig auch von HOFMEISTER (Allg. Morphol. 1868, S. 574) und FRANK (in Bot. Ztg. 1868, S. 871) entdeckt und besprochen, aber nur von WIESNER bestimmt benannt. 6) Von στῦλος Säule, Griffel. 7) τρόπος Wendung. 8) PFEFFER zitiert (in Pflanzenphys. II, 1904, S. 83): SACHS, Arbeit d. Würzb. Institutes 1879, S. 226.

**Ankerhaare:** Von G. KARSTEN (Üb. die Mangrove-Veget. im malay. Archipel [Bibliotheca botanica Heft 22] 1891) entdeckte merkwürdige Haare, die in überaus grosser Anzahl am hypocotylen Stengelgliede der Keimpflanzen eines Mangrovebaumes, *Avicennia officinalis*, auftreten und die Verankerung des zu Boden gesunkenen Keimlings bewerkstelligen. Sie bestehen (vgl. Fig. 16) aus einer Reihe gestreckter Zellen, deren Aussenwände gegen die Haarspitze zu immer dicker werden. Die Endzelle ist hakenförmig umgebogen und mit einer scharfen Spitze versehen. Ähnliche Haare hat FR. MÜLLER (in Ber. deutsch. bot. Ges. XIII, 1895) an den Samen einer epiphytischen Bromeliacee, *Catopsis nutans*, und an denen einer Orchidee, *Phygmatidium*, beobachtet. (Nach HABERLANDT, S. 121.)

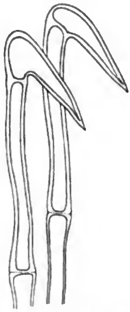


Fig. 16. Ankerhaare der Keimpflanze von *Avicennia officinalis*. (Nach HABERLANDT.)

**Ankerkletten** (HUTH) siehe Klettpflanzen.

**Ankerzellen** (Klammer-, Krammenzellen) nennt C. MUELLER-Berol. (in Pringsh. Jahrb. 1888, S. 514) eigentümliche Zellen, die bei Equiseten auftreten und an den Scheidenblättern das Einreissen längs der schwachen Kommissuren, zwischen den Scheidenzähnen, erschweren. Vgl. Fig. 17.

**Ankömmlinge**[1]) (casuals): WATSON (Comp. Cyb. Brit. 1870, S. 62) teilt die durch Kultur unabsichtlich verbreiteten Gewächse nach den Ursachen ihres Auftretens und dem Grade ihrer Naturalisation in folgende Klassen ein: 1. A. (c.): Pflanzen, welche in der Nähe von Stapelplätzen, Lagerhäusern, Wollwäschereien u. dgl. Orten auftreten und manchmal durch Massenhaftigkeit des Vorkommens sehr auffällig werden. Die meisten dieser A. verschwinden wieder, einzelne bürgern sich mehr oder minder vollständig ein. 2. Einwanderer (aliens): Vollständig naturalisierte Arten, die sich also wie ursprüngliche oder einheimische (indigene) Pflanzen verhalten, z. B. *Erigeron canadense*, *Amaranthus retroflexus*, *Elodea canadensis*, die *Opuntia ficus indica* des Mittelmeergebietes etc. 3. Ansiedler (colonists): Dazu gehören vornehmlich die den Kulturpflanzen als Begleiter (Unkräuter, Schmarotzer) folgenden Gewächse, überhaupt alle jene Pflanzen, welche dem Kolonisten

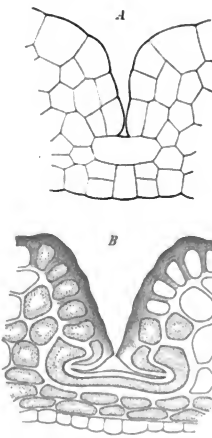



Fig. 17. Querschnitt durch eine Kommissur der Blattscheide von *Equisetum hiemale*, *A* in meristematischen, *B* im ausgebildeten Zustande mit deutlicher Ankerzelle. (Nach HABERLANDT.)

[1]) Verdeutschung nach WIESNER, Biologie 1902, S. 220.

folgen und die wieder verschwinden würden, wenn er seine Kulturen einzöge. *Lepidium sativum* begleitet den Flachs, *Fagopyrum tataricum* den Buchweizen, *Cyperus difformis* und *Najas graminea* folgen vielfach dem Reis etc. 4. Halbbürger (denizens): Das sind naturalisierte Arten, deren Heimat sich nicht sicher nachweisen lässt; z. B. *Aristolochia clematitis*, *Artemisia absynthium* etc. (Nach WIESNER.) Vgl. auch Anthropochoren.

**Anlage**[1]: Es ist klar — heisst es bei PFEFFER, II, S. 170, dessen Ausführungen wir hier folgen — dass eine embryonale Zelle (oder ein embryonaler Zellkomplex), die sich unter bestimmten Bedingungen mit Sicherheit zu einem Gefässbündelelement (oder einer Wurzel) entwickelt, unter veränderten Bedingungen aber eine Epidermiszelle (oder einen Spross etc.) liefert, nur bedingungsweise und potentiell, aber nicht bedingungslos und real, also nicht durch innere Selbstbestimmung, die A. einer Leitbündelzelle (oder einer Wurzel etc.) vorstellt. Wie aber aus der tatsächlichen Überführung einer Wurzel in eine Sprossanlage noch nicht folgt, dass eine jede definitive Sprossanlage diesen Gang und Wechsel der Determination zu durchlaufen hat, so ist es zwar möglich aber doch nicht nötig, dass eine A., die sich zu einem Blumenblatt entwickelt, in ihren jugendlichsten Stadien die auf ein Laubblatt abzielenden Induktionen durchzumachen hatte. Vielmehr können die auf ein Blumenblatt abzielenden Determinationen schon bei dem Erscheinen der A. bestanden haben, und es ist ebenso möglich, dass dann die potentielle Blumenblattanlage durch nachträgliche Änderung der determinierenden Bedingungen in die Entwicklungsbahn eines Laubblattes gelenkt wird. In der Tat dürfte solches dann geschehen, wenn durch den Wechsel der Bedingungen erzielt wird, dass die zuerst angestrebte Blütenbildung nicht realisiert wird, dass also anstatt der Blüten ein Laubspross ausgebildet wird.

Eine jede A. (Zelle oder Organ), die noch allseitig befähigt, also embryonal ist, mag als embryonale, allseitigbefähigte, potentielle, indifferente[2], ventrale A. bezeichnet werden. Wenn aber der A. (dgl. der Zelle) ein bestimmter Charakter aufgedrängt, also im Vergleich zu dem embryonalen Zustand die potentielle Befähigung eingeengt ist, werden wir von charakterisierten, spezifizierten, bestimmt determinierten, postembryonalen A. (Zellen) reden, die im näheren als charakterisierte Spross-, Blatt-, Wurzelanlagen bezeichnet werden können. Es ist ohne weiteres klar, dass die einer bestimmten Kategorie zugehörigen A. unter sich gleichwertig (aequipotentiell) sein können, dass sie ferner die Fähigkeit besitzen, sich innerhalb der Kategorie, also ohne Aufgabe des Charakters eines Blattorgans etc., je nach den dirigierenden Bedingungen in verschiedener Weise auszugestalten. Es liegt überhaupt im Wesen der Entwicklung, dass die A. unter Formen- und Funktionswechsel allmählich ihre besondere Gestaltung und funktionellen Befähigungen gewinnen.

**Anlagenplasma** = Idioplasma.

**anliegend** = accumbent siehe Embryo.

---

[1]) Vgl. auch was NOLL, in Biol. Centralbl. Bd. 23 (1903), S. 284, über den Begriff »Anlage« sagt, der in der neueren Literatur geradezu »einen Proteuscharakter an Vieldeutigkeit« besitzt. [2]) Durchaus in obigem Sinne hat VOECHTING (Organbildung, I, S. 240) »indifferente A.« benutzt (PFEFFER).

**Anlockungsmittel** der Blumen: Zur Sicherung des Insektenbesuchs und damit der Fremdbestäubung verfügen die höher organisierten Blumen (s. diese) über eine Reihe von A. Den Ergebnissen der neuesten diesbezüglichen z. T. experimentellen Untersuchungen von PLATEAU, ANDREAE und PORSCH zufolge muss zwischen A. auf die Entfernung und solchen unterschieden werden, die dann erst in Aktion treten, wenn die Insekten bereits an Ort und Stelle sind. Die bisher bekannten A. sind: Die Farbe, der Duft, der Pollen, der Honig, »Beköstigungskörper«, Blütenwachs und »Futterhaare«. Bezüglich der Farbe und des Duftes ergaben die neuesten Untersuchungen ANDREAE's (in Beih. Bot. Centralbl. XV, S. 427, 1903) kurz folgendes: Die als Bestäuber am weitgehendsten angepasste Honigbiene und die erwiesenermassen mit einem ausgezeichneten Farbensinne ausgestatteten Tagfalter werden wenigstens aus der Entfernung vorwiegend durch die Farbe, die tiefer stehenden Hautflügler (*Prosopis*, *Anthrena*) dagegen hauptsächlich durch den Geruch angezogen. Die im allgemeinen intellektuell tiefstehenden Fliegen werden sowohl durch lebhafte Farbe angezogen und getäuscht als auch besonders durch den Geruch angelockt. Dass Pollen und Honig die Hauptanlockungsmittel im Bereich der Blüte sind, bedarf keiner weiteren Ausführung. Für die Pandanaceengattung *Freycinetia* (Fig. 18) hat neuerdings KNUTH (III. 1, S. 45) die Ausbildung eigener, vielzelliger, nahrungsreicher Achsenorgane, sog. »Beköstigungskörper« nachgewiesen, welche den die Bestäubung vermittelnden Fledermäusen als Nahrung dienen. Bezüglich der phylogenetischen Deutung dieser Organe vgl. PORSCH (l. c. unten). Bezüglich der von PORSCH näher studierten »Futterhaare« und des Blütenwachses vgl. Futterhaare und Blütenwachs. Die neueste kritische Zusammenstellung der ganzen Frage gibt PORSCH, Die Anlockungsmittel der Blumen im Lichte neuerer Forschung in Mitth. d. naturw. Vereins d. Wiener Universität. 1904.

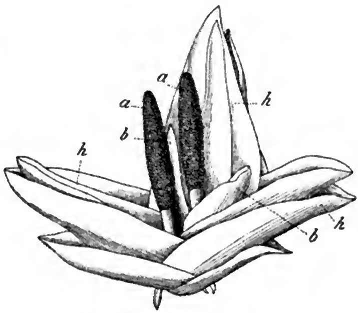


Fig. 18. Männlicher Blütenstand von *Freycinetia strobilacea* (stark verkl.), *a* männliche Kolben, *b* »Beköstigungskörper«, *h* als Schauapparat fungierende Hochblätter. (Nach KNUTH.)

**annuelle**[1] **Pflanzen** sind solche, die innerhalb einer Vegetationsperiode Blätter, Blüten und Früchte erzeugen und dann absterben (z. B. *Papaver somniferum*). (Nach PRANTL-PAX.) (Vgl. auch unter hapaxanth.)

[1]) Von *annuus* jährlich.

**Annulus**[1] (lat. Ring) der Equisetaceen siehe Ring der Equisetaceen-Sporophylle.

**Annulus** der Hymenomyceten siehe Velum.

**Annulus** der Mooskapsel siehe diese.

**Annulus** der Sporangien siehe Sporangien der Pteridophyten.

**Annulus inferus** siehe Velum.

**Annulus superus** siehe Velum.

**anodisch** (ἀνά auf, ὁδός Weg) siehe Blattstellung.

**Anomalien** vgl. unter Artbildung.

**anombrophob**[2] (HANSGIRG in Sitzb. Kgl. böhm. Ges. d. Wiss. 1896) siehe ombrophob.

**anormale Fiedern** siehe Adventivfiedern.

**Anpassung:** Nach KIRCHNER, I, S. 6 ff., lassen sich die Formen der A. wie folgt gliedern:

I. Nach der Entstehung:

1. direkte A.[3] (DARWIN, HAECKEL, GOEBEL) [= Selbstanpassung (WOLF). — A. durch direkte Bewirkung (NAEGELI)]. Die Regelung der Strukturverhältnisse als direkte Folge äusserer Einwirkungen. Sie entspricht der »Mechanomorphose« von SACHS im weitesten ursprünglichen Sinne, den »Gestaltungen durch formative (oder morphogene) Reize« (HERBST), den »selbstregulatorischen, formativen Reaktionen« (PFEFFER), der »zweckmässigen Selbstregulierung des Lebensprozesses« (p. p.) REINKES. — Beispiel: Die Bildung einer dickeren Cuticula infolge von Kultur in trockener Luft.

2. indirekte oder gezüchtete A. (SPENCER, GOEBEL): Das sind Eigenschaften, welche entstanden sind: α) als spontane Abänderungen (z. B. in der Blütenfarbe), β) als Folgen anderer Erscheinungen (z. B. Schwimmfähigkeit der Samen als Begleiterscheinung der anemochoren Verbreitungsausrüstung) und welche sich als nützlich erwiesen und durch Selektion fixiert wurden (Gerbstoff als Schutzmittel gegen Tierfrass).

II. Nach der Natur des Effektes:

1. quantitative A. [= funktionelle A., trophische A. (ROUX)] besteht in der Förderung oder Reduktion eines Organs durch Gebrauch oder Nichtgebrauch desselben.

2. qualitative A. besteht in der Entstehung neuer Organe oder in einem Funktionswechsel schon vorhandener.

III. Nach der Herkunft der bewirkenden Faktoren:

1. physiologische A. (HABERLANDT, S. 6) [= innere A., gegenseitige A. der Gewebe (WIESNER, S. 6)]: »Die als A. entstandene Einrichtung ist der physiologischen Funktion angepasst, welche sie im Lebensgetriebe, im inneren Haushalt der Pflanzen zu vollziehen hat«, z. B. die Ausbildung des Assimilationssystems nach dem Prinzip der Stoffableitung und der Oberflächenvergrösserung. — Hierher gehört das ganze weite Gebiet der Korrelationserscheinungen. (Siehe unter Correlation.)

---

[1] Von W. SMITH, Syn. of Brit. Diatom. II. (1856), p. 32, wurde diese Bezeichnung auch »for a compressed rim of silex within the frustules of such genera as *Rhabdonema*« angewandt. In neuerer Literatur über Diatomaceen scheint sie zu fehlen. [2] Von ἀ nicht, ὄμβρος Regen) und φοβέω fürchten. [3] Vgl. auch v. WETTSTEIN's Vortrag »Über direkte A.« Wien (1902.

2. oecologische oder biologische A. (HABERLANDT, S. 6) [= äussere A. (WIESNER)]: »hängt mit den mannigfachen Bedürfnissen zusammen, welche sich für die ganze Pflanze aus gewissen Beziehungen zur Aussenwelt, zu Klima, Standort, Tierwelt und zu andern Pflanzen, ergeben.«

IV. Nach der Natur der bewirkenden Faktoren (SACHS, HERBST):

Die durch äussere Faktoren erzeugten Organisationsverhältnisse (Aitiomorphosen, Xenomorphosen, Heteromorphosen [siehe diese]) wurden nach dem als morphogener Reiz wirkenden Faktor benannt: vgl. unter Photomorphosen, Chemomorphosen, Hydromorphosen etc.

V. Nach ihrem Zweck:

1. converse A. oder Nutzmittel: Organisationsverhältnisse, die zur Ausnützung eines Faktors dienen, z. B. starke Oberflächenentwicklung der Wasserblätter.

2. adverse A. oder Schutzmittel: z. B. Stacheln gegen Tierfrass.

3. biversale A.: In beiden Richtungen wirksam, z. B. manche Filzüberzüge auf Blättern, welche zum Aufsaugen von Wasser und als Schutzmittel gegen zu hohe Transpiration dienen. (Vgl. auch active Anpassung.)

**Anpassungserscheinungen** siehe Oekologie.

**Anpassungsfähigkeit** siehe Oekologie.

**Anpassungsmerkmale** siehe Grundeigenschaften.

**Anregungsreize** (PFEFFER II, S. 85) siehe formative Wirkungen.

**Ansatz** der Mooskapsel siehe diese.

**Anschluss** der Blüte siehe Blütenanschluss.

**Anschlusszelle** = Hypophyse, siehe Samen.

**Ansiedler** = colonists, siehe Ankömmlinge.

**Ansiedler** = Epoikophyten, siehe Anthropochoren.

**antagonistische**[1] **Merkmale** siehe dominierende Merkmale.

**antagonistische Symbiose** (MALME, in Bot. Centralbl., Bd. 64, S. 46, 1895) siehe Parasymbiose und Symbiose.

**antarctische Regenwälder** siehe immergrüne Laubwälder.

**Antennen** von *Utricularia*, siehe Blattmetamorphose.

**Antephyllome** (*ante* vor, φύλλον Blatt) siehe Pericaulom.

**Antesporophylle** siehe Pericaulom.

**Antetropophylle** siehe Pericaulom.

**Antetroposporophylle** siehe Pericaulom.

**Anthela** (ἀνθήλιον eine kleine Blüte) = Spirre.

**Anthere** (ἀνθηρός Blüte) siehe Androeceum.

**Antherenfach (Antherenhälfte)** = Theca, siehe Androeceum.

**Antheridien**[2] nannte zuerst BISCHOFF, Bemerk. ü. d. Leberm. in Acta Acad. Leop. Carol. XVII, Pars II, 1835, die männlichen Sexualorgane der Musci, jetzt bezeichnet man allgemein als A. die Organe, in denen die Spermatozoiden (Antherozoiden) gebildet werden. (*Sch.*)

**Antheridien** der Bryophyten (vgl. Fig. 19): Auf mehrzelligem Stiele sitzende ovale, kugelige oder keulenförmige Gebilde, deren dünne Wandung aus einer einzigen Zellschicht besteht und einen inneren Zellkomplex, die

---

[1] Von ἀνταγωνίζομαι entgegenkämpfen. [2] εἶδος Ähnlichkeit.

Spermatozoid-Mutterzellen, umschliesst, die je ein Spermatozoid (Antherozoid) einschliessen. Bei der Reife platzt die Wandung der A. am Scheitel auf (oder es rollen sich, wie z. B. bei *Sphagnum*, die Ränder um die Rissstelle rückwärts, daher das entleerte A. becherartig), wobei die Spermatozoiden austreten. Dies sind schraubig gewundene Fäden, die sich mittels zweier Cilien am spitzen vorderen Ende lebhaft im Wasser bewegen, welches den Moosrasen durchtränkt. Teile des A. sind der Antheridienkopf (Antheridienschlauch), oder Utriculus antheridii nach BISCHOFF und Stiel (Träger, Pedicellus) des A. — In der oben zitierten Schrift von BISCHOFF findet sich eine Zusammenstellung der z. T. ganz falschen Terminologie bezüglich der Fortpflanzungsorgane der Moose bei den älteren Autoren seit MICHELI. (*Sch.*)




Fig. 19. *A* aufplatzendes Antheridium von *Funaria hygrometrica*. *a* die Spermatozoidmutterzellen (350/1); *B* eine davon stärker vergr.; *c* freies Spermatozoid von *Polytrichum* (800/1). (Nach SACHS.)

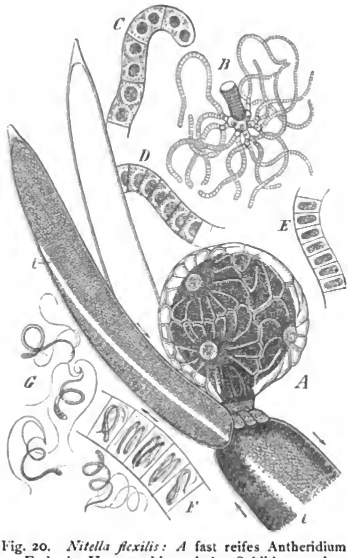



Fig. 20. *Nitella flexilis: A* fast reifes Antheridium am Ende der Hauptstrahlen mit den Schildern, neben ihm zwei Seitenstrahlen des Blattes, *i* Interferenzstreifen (die Pfeile deuten die Stromrichtung des Plasmas an). — *B* ein Manubrium mit seinen Köpfchen und den peitschenförmigen Teilen, in denen die Spermatozoiden entstehen. — *C* Ende eines solchen jungen Fadens, *D* mittlerer Teil eines älteren, *E* ein noch älterer, *F* reifer Antheridienfaden mit Spermatozoiden *G*. (*C*—*G* 550/1.) (Nach SACHS.)

**Antheridien** der Characeen: Es sind, vgl. Fig. 20, kugelige Gebilde, deren Wandung von 9 Zellen gebildet wird; von diesen sitzt 1 flaschenförmige der Anheftungsstelle auf, von den übrigen bilden 4 die untere, 4 oben

zusammentreffende Zellen die obere Hälfte der Aussenwandung; diese 8 Zellen, Schilder (Valvulae oder Scuta) genannt, haben gefaltete Seitenwände (*A*), roten Inhalt und weichen bei der Reife klappenförmig auseinander. Von der Mitte einer jeden dieser Zellen entpringt nach innen eine radial etwas verlängerte Zelle, der Griff (Manubrium) genannt, welche an ihrem Scheitel 1 (oder mehrere) rundliche Zelle, das Köpfchen (*B*) trägt; von diesem entspringen ungefähr 6 secundäre Köpfchen, deren jedes 4 lange, peitschenförmige Zellreihen mit je 100 bis 225 Gliederzellen trägt. In jeder dieser Gliederzellen (*F*) befindet sich ein Spermatozoid (*G*). (Nach WILLE, in E. P. I. 2, S. 169.)

**Antheridien** der höheren Pflanzen siehe Befruchtung.

**Antheridien** der Pteridophyten: Ihre äussere Form ist sehr verschieden. Meistens ragen sie über das Prothallium hervor und sind dann mehr oder weniger halbkugelig, manchmal sind sie auch fast völlig in das Gewebe des Prothalliums eingesenkt. Im einfachsten Falle, z. B. bei *Aneimia* (vgl. Fig. 21), unterscheiden wir am A.: die flache, zylindrische Stielzelle (*st*), eine ihr aufgesetzte Ringzelle (*rg*) und eine Deckelzelle (*dz*) von

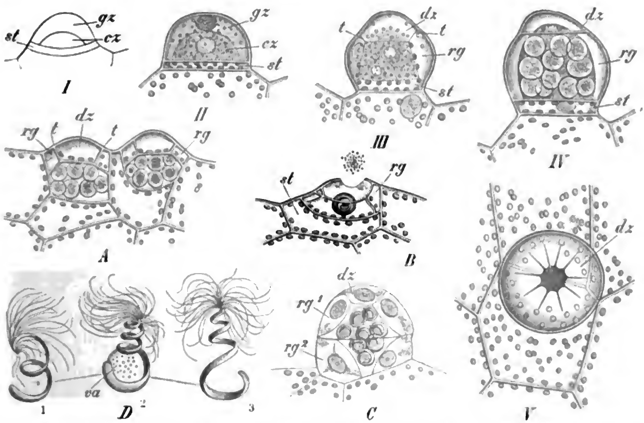



Fig. 21. Antheridien und Spermatozoiden der Filices: *I—V* aufeinanderfolgende Entwicklungsstadien des Antheridiums von *Aneimia hirta*; *cz* die Zentralzelle; *st* die Stielzelle; *gz* die Glockenzelle, welche bei *I* und *IV* noch ungeteilt und deutlich erkennbar ist, bei *III* dagegen durch die trichterförmige Scheidewand *tt* in die Deckelzelle *dz* und die Ringzelle *rg* zerfallen ist. *A—B* Antheridium von *Ceratopteris thalictroides*. *A* zwei noch nicht geöffnete Antheridien, in der Zentralzelle die kugeligen Spermatozoidenmutterzellen; Ringzelle usw. wie bei *I—V* bezeichnet. *B* ein schon geöffnetes Antheridium, im Innern eine Spermatozoidenzelle mit schon entwickeltem Spermatozoid zurückgeblieben. *C* Antheridium von *Gymnogramme sulfurea*, die zwei Ringzellen $rg^1$ und $rg^2$ sehr deutlich ausgebildet, eine Stielzelle nicht entwickelt. *I—V* und *A—B* nach KNY (250/1). — *D* ausgebildete Spermatozoiden, $D^1$ von *Pteridium aquilinum*, $D^2$ und $D^3$ von *Gymnogramme sulfurea*, *va* körnerführende Blase (620/1). (Nach SADEBECK.)

der Form eines Kugelabschnittes (Ring- und Deckelzelle bilden vor ihrer Trennung die Glockenzelle [*gz*]). Sie umgeben die Zentralzelle (den spermatogenen Innenraum), welch' letztere schliesslich in die Spermatozoiden-Mutterzellen zerfällt (vgl. *A*). Die Entleerung des A. erfolgt stets durch einen unregelmässigen Riss der Deckelzelle. Auf die Abweichungen, wie sie bei Polypodiaceen oder Marattiaceen eintreten, braucht hier nicht eingegangen zu werden. (Nach SADEBECK in E. P. I. 4, S. 24.)

**Antheridien** der Rhodophyceen siehe Carpogon.

**Antheridienstifte:** Während des Vorganges der Versenkung des Geschlechtsorgans in das Gewebe der Frons, wuchert bei einigen *Ricciaceae* und *Marchantiaceae* das umgebende Gewebe oft dermassen, dass sich über den Antheridien kegelförmige Körper von oft beträchtlicher Länge erheben, an deren Spitze der Ausführungsgang der Antheridiumhöhle mündet; diese Körper werden A. (Cuspides) genannt. (Vgl. Fig. 22.) (*Sch.*)

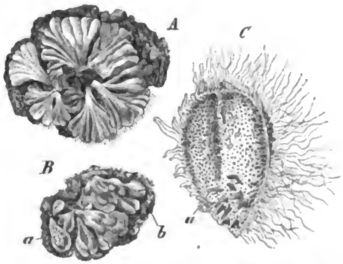



Fig. 22. *Riccia bischoffii*: *A* und *B* zwei Rasen (1/1), *a* ♂ Pflanze, *b* ♀ weibliche Pflanze mit noch verborgenen Früchten; *C* ein Fronslappen mit Antheridienstiften; *a* (schwach vergr.). (Nach BISCHOFF.)

**Antheridium-Mutterzelle** siehe Pollenschlauch.

**Antherozoiden**[1]) = Spermatozoiden, siehe Archegonium, Antheridien etc.

**Anthesis**[2]) **(Anthese)** (BISCHOFF): Die Entwicklung der Blütenorgane vom Ende des Knospenzustandes (Aufblühen) bis zum Eintritt des Verblühens. (Vgl. auch Prolepsis.)

**Anthocarp**[3]): Bei den Nyctaginaceen verwelkt nach dem Verblühen der farbige Abschnitt der Blütenhülle in kürzester Zeit, während der basilare Teil sich oben abschliesst und eine schützende Hülle um die eigentliche Frucht bildet. Diese mannigfach geformte und bewehrte Fruchthülle nennt man A. (Nach HEIMERL, in E. P.)

**anthoidisch**[4]) nennt SCHIMPER die scheibenförmigen männlichen Blüten der Polytrichaceen.

**Antholyse**[5]) nennt man den Vorgang, wenn in sog. gefüllten Blüten mit einer Vervielfältigung der Blumen-, Pollen- und Fruchtblätter eine Vergrünung von Gebilden, die sonst nicht grün erscheinen, sowie eine Lösung und Isolierung der in den nichtgefüllten Blüten miteinander verwachsenen Teile Hand in Hand geht. Insbesondere lösen und vermehren sich die Blattgebilde, welche im Bereiche des normalen Fruchtknotens verwachsen er-

---

[1]) ἀνθηρός blühend, ζῶον Lebewesen, εἶδος Ähnlichkeit. [2]) Von ἄνθησις Blühen. [3]) Von ἄνθος Blüte und καρπός Frucht. [4]) εἶδον ähnlich sein. [5]) λύσις Lösung.

scheinen, sie verflachen sich und erhalten ganz oder teilweise das Ansehen von grünen Laubblättern. (Nach KERNER.)

**Anthophyten**[1] (A. BRAUN, in ASCHERS. Flora Brandbg. I, S. 26, 1864) = Phanerogamen, siehe natürliches System.

**Anthropochoren**[2] (RIKLI, in VIII. Ber. d. Zürich. Bot. Ges. [1903], S. 71, das Folgende nach dem Autorreferat in Bot. Centralbl., Bd. 95 [1904], S. 13): Als A. werden alle diejenigen Pflanzen bezeichnet, welche durch Vermittlung des Menschen, aber rein zufällig eingeschleppt wurden; die A. umfassen somit alle Ackerunkräuter, sowie die gesamte Ruderal- und Adventivflora. Sie lassen sich wie folgt einteilen:

1. Archaeophyten: Bereits in vorhistorischer Zeit mit den Kulturpflanzen eingeschleppt. Umfasst die Hauptmasse der Getreideunkräuter.

2. Ergasiophyophyten: Die Kulturflüchtlinge; alle diejenigen Pflanzen umfassend, welche aus den verschiedenartigsten Kulturen entwichen sind, öfters sind sogar die betreffenden Kulturen seit längerer Zeit bereits aufgegeben.

3. Neophyten (Neubürger): A., deren Ansiedlung bereits nicht mehr an die Einwanderungsbahnen gebunden ist, dieselben finden sich oft bereits als Bestandteile natürlicher Vergesellschaftung der einheimischen Flora, z. B. *Stenactis annua.*

4. Epoikophyten (Ansiedler): Bereits schon ziemlich heimisch, doch ist ihr Vorkommen noch ausschliesslich oder doch vorwiegend an die Einwanderungsbahnen gebunden; z. B. *Lepidium ruderale.*

5. Ephemeren: Es sind vorübergehende Ansiedlungen, Pflanzen, die gelegentlich eingeschleppt werden, aber sich im betreffenden Gebiet nicht zu halten vermögen.

6. Apophyten: Ursprünglich autochtone Bestandteile unserer Pflanzenwelt, welche Neigung zeigen, mehr und mehr zu A. zu werden. (Vgl. auch das unter Ankömmlinge Gesagte.)

**Antibiose**[3] (VUILLEMIN, Antibiose et Symbiose. Assoc. franç. p. l'avanc. d. sci. Congrès d. Paris 1889): Eine Beziehung zwischen zwei lebenden Wesen, bei der das eine auf das andere eine zerstörende Wirkung ausübt. (Nach KIRCHNER, S. 35.)

**Anticalseite, antical** siehe Dorsalseite.

**anticipirte Triebe** = proleptische Zweige siehe Prolepsis.

**Anticlinen**[4] (anticline Wandrichtungen oder Zellwände) (SACHS, Üb. Anordn. d. Zellen in jüngsten Pflanzenteilen, 1877): An allen Vegetationspunkten (mit oder ohne Scheitelzelle) lässt sich eine gewisse Regelmässigkeit in der Anordnung der Zellen beobachten. Wir finden diese deutlich in Reihen und Schichten geordnet und sehen, dass die in basifugaler Richtung aufsteigenden Zellenzüge auf ein im Scheitelraum liegendes Krümmungszentrum hinweisen, wie ein »Büschel konfokaler Parabeln oder Hyperbeln« auf ihren gemeinsamen Focus. Die Oberflächenansicht kegelförmiger Vegetationspunkte sowohl, wie deren medianen Längsschnitte (Fig. 24) lassen aber ausserdem oft ganz deutlich ein zweites System von Kurven erkennen, welche den vorigen entgegengesetzt ge-

1) φυτόν Gewächs. 2) ἄνθρωπος Mensch und χῶρος Gegend, Ort. 3) Von ἀντί gegen und βίος Leben. 4) κλίνω ich neige.

krümmt sind und sie anscheinend rechtwinklig schneiden. Auch sie machen bei sorgfältiger Auffassung des Bildes den Eindruck einer Schar konfokaler Kurven, deren Achse und Brennpunkt mit dem der vorigen zusammenfällt. — SACHS unterscheidet nun folgende vier Arten von Wänden oder Wandrichtungen: 1. Pericline Wandrichtungen: solche, die in gleichem Sinne wie die Oberfläche gekrümmt sind. In Fig. 23 als *P*, *p* bezeichnet, je nachdem sie als primäre oder sekundäre Wände auftreten. In den unteren Teilen eines Vegetationskegels sind die Periclinen das, was man bisher tangentiale Scheidewände nannte. 2. Anticline Wandrichtungen: solche, deren Krümmung derjenigen der Oberfläche des Organs, sowie den periclinen Richtungen entgegengesetzt ist, indem sie diese rechtwinklig schneiden, also ein System

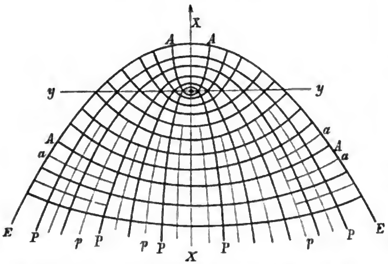



Fig. 23. Schema der Zellfächerung in einem Vegetationspunkte. Erklärung im Texte. (Nach SACHS.)

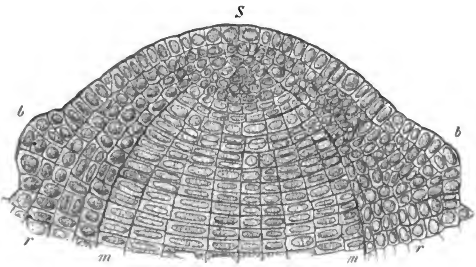



Fig. 24. Längsschnitt durch den Vegetationspunkt einer Winterknospe von *Abies pectinata*, dessen Zellfächerung Anticlinen und Periclinen erkennen lässt, wie im Schema in Fig. 23; *S* Scheitel, *b b* jüngste Blätter, *m* Mark, *r* Rinde. (Nach SACHS.)

orthogonaler Trajektorien für jene darstellen (Fig. 23 *A*, *a*). 3. Radiale Wandrichtungen: solche, die die Wachstumsachse (*z*) in sich aufnehmen und die Oberfläche des Organs rechtwinklig schneiden. 4. Transversale Wandrichtungen: solche, die die Wachstumsachse und die Oberfläche des Organs gleichzeitig rechtwinklig schneiden. Es leuchtet sofort ein, dass die Anticlinen eines Vegetationskegels da, wo derselbe rückwärts in den zylindrischen oder prismatischen Teil des Organs übergeht, sich in ebene Transversalwände verwandeln können, ebenso können diese in jene übergehen, wenn ein zylindrisches Gebilde zu einem kugeligen oder scheibenförmigen auswächst. (Vgl. HABERLANDT, 2. Aufl., S. 87.)

**Anticonsimilität** siehe Diatomeen.

**antidrom**[1] **(Antidromie)** (WYDLER, in Flora, 1851, S. 306) siehe Blattstellung.

**Antiencyme**[2] oder **Antifermente:** Stoffe, die sich den Encymen (Fermenten) gegenüber ganz ähnlich verhalten, wie die Antikatalysatoren gegenüber den Katalysatoren. (Vgl. unter Katalyse.)

**Antikatalysatoren** siehe Katalyse.

**Antipoden** (πούς Fuss) (STRASBURGER, Üb. Befr. u. Zellteil. 1877) siehe Embryosack.

**Antisymmetrie** siehe Diatomeen.

**antitroper Embryo** (τρόπος Wendung) siehe diesen.

**Apaerotaxis** (ἀ nicht, ἀήρ Luft, τάξις Stellung) siehe Aerotaxis unter MASSART's Reflexeinteilung und unter Taxis.

**Apandrie** (ἀπό ohne, ἀνήρ Mann) siehe Apogamie.

**aperte Aestivation** (*apertus* offen) siehe Knospendeckung.

**apetal** (ἀ nicht, πέταλον Blumenblatt) siehe Perianth.

**Apetalae:** A. BRAUN, in ASCHERS. Flora Prov. Brandbg. (1864), unterschied bei den Dicotylen je nach dem Fehlen, Verwachsen- oder Getrenntsein der Kronenblätter die 3 Gruppen der A., Sympetalae und Eleutheropetalae. Vgl. unter Archichlamydeae und Sympetalae. Der Name A. wurde auch schon von A. L. DE JUSSIEU, Gen. pl. sec. ord. nat. disp. (1879) gebraucht.

**Apfelfrucht** siehe Polycarpium.

**Aphlebien** (ἀ ohne, φλέψ, φλεβός Ader) = Adventivfiedern.

**aphleboide Fiedern** = Adventivfiedern.

**aphotische**[3] **Region** der Gewässer: Die Tiefenregionen der Gewässer sind, sagt SCHIMPER, S. 818, Stufen abnehmender Beleuchtung, Lichtregionen. Es empfiehlt sich die massgebende Bedeutung des Lichtes auch in der Benennung der Regionen zum Ausdruck zu bringen. Drei Hauptstufen der Helligkeit können unterschieden werden: I. die photische oder helle R., in welcher die Lichtintensität für die normale Entwicklung der Macrophyten genügt. II. die dysphotische oder dämmerige R., in welcher die meisten Macrophyten nur kümmerlich oder gar nicht mehr gedeihen, während gewisse genügsame assimilierende Microphyten (namentlich Diatomeen) noch fortkommen. III. die aphotische oder dunkle R., in welcher nur noch nicht assimilierende Organismen existieren können. Entsprechend der ungleichen Trübung der Gewässer durch suspendierte Teilchen liegen die Grenzen der Regionen in den Einzelfällen sehr ungleich tief.

Die photische Region des Benthos kann nach SCHIMPER, S. 823, wiederum in zwei Gürtel gegliedert werden, den auftauchenden und den untergetauchten.

Der auftauchende Gürtel erstreckt sich von der Ebbegrenze bis um so höher über die Flutgrenze, als die Brandung stärker ist. Seine Flora ist eine charakteristische und an die dort gegebenen Bedingungen: intensives Licht, starke Bewegung, Wechsel von Wasser und Luft gebunden. Er zeigt sich meist wieder in Stufen ungleicher Emersionsdauer eingeteilt. Die Gewächse der untersten Stufe sind dicht oberhalb der Ebbegrenze befestigt, so dass sie stets mit

---

[1]) δρόμος Lauf. [2]) Vgl. CZAPEK in Ber. d. D. Bot. Ges. (1903), S. 230. [3]) ἀ nicht, φῶς, φωτός Licht.

dem grössten Teile der Glieder submers bleiben; hier sind die günstigsten Bedingungen und daher die stattlichsten Pflanzen vorhanden. Die oberste Stufe hingegen bietet die Gefahr der Austrocknung und ist dementsprechend kümmerlich bewachsen.

Dem untergetauchten Gürtel gehören sämtliche Phanerogamen und die grosse Masse der Algenvegetation an. Auch hier lassen sich Tiefenstufen unterscheiden, welche jedoch auf der Abnahme der Beleuchtung mit zunehmender Tiefe, also auf einem andern Faktor beruhen, als im auftauchenden Gürtel.

**Aphotometrie** siehe unter Phototaxis.

**aphotometrische Blätter:** siehe photometrische Blätter.

**Aphyllen**[1]) siehe Hygrophyten.

**Aphyllie:** Die Ausdrücke Aphyllie, Meiophyllie und Meiotaxie, sagt MASTERS S. 452, mögen angewandt werden, je nachdem bei Unterdrückung von Blattorganen die einzelnen Blätter ganz fehlen, mit Bezug auf die verminderte Zahl der Teile in einem Quirl, oder auf die Abnahme der Zahl der Quirle selbst.

a) Aphyllie, also die vollständige Unterdrückung der Blätter, ist eine seltene Erscheinung. Unter gewöhnlichen Umständen kommt sie bei den meisten Cacteen, bei einigen sukkulenten Euphorbien und ähnlichen Pflanzen vor. Doch sind selbst bei diesen Pflanzen in dem einen oder anderen Stadium ihres Lebens blattartige Organe vorhanden. Partielle Unterdrückung von Blättern wird häufiger beobachtet.

b) Meiophyllie, d. h. eine verringerte Blattzahl in einem Quirle kommt gelegentlich vor. Beobachtet z. B. bei Blättern (*Paris quadrifolia*), in Kelchen oder Perigonen (*Arabis alpina*, *Cattleya violacea*, *Chenopodiaceae*), in der Corolle (*Caryophyllaceae*, Ranunculaceen etc.), Androeceum (Dilleniaceen, *Viola*, *Tropaeolum* etc.), im Gynoeceum (*Arenaria*, *Polygala*, *Reseda* etc.). Weitere Hinweise mit Literatur bei MASTERS.

c) Meiotaxie, also Unterdrückung eines ganzen Quirls, treffen wir z. B. bei Salicineen, wo Kelch und Corolle fehlen, ferner hat schon LINNÉ (Phil. bot. 119) ein Fehlen der Corolle bei *Campanula perfoliata* und *Ruellia clandestina* beobachtet. MASTERS führt S. 461 noch viele Beispiele auf. Ebenso weiterhin über Meiotaxie des Androeceums, Gynoeceums etc.

**Apicalachse** (*apex*, *apicis* Spitze) siehe Diatomeen.

**apicale Region** siehe Symmetrieverhältnisse.

**Apicalöffnungen** siehe Hydathoden.

**Aplanogameten** (DE BARY, in Bot. Ztg. 1877, 756): Die ruhenden Gameten (siehe diese) bei Konjugaten, im Gegensatz zu den schwärmenden bei den Chlorosporeen, für welche de Bary die Bezeichnung Planogameten vorschlägt. (Vgl. unter Befruchtung.)

**Aplanosporen** (ἀ nicht, πλάνος herumirrend) siehe Akineten.

**aplastische Stoffe** (πλαστός geformt) siehe Baustoffe.

**apobatische**[2]) **Chemotaxis** (ROTHERT, in Flora Bd. 88, 393 [1901]) = Chemophobotaxis, siehe Phobotaxis.

**apocarp** (ἀπό getrennt, καρπός Frucht) siehe Gynoeceum, vgl. auch paracarp.

---

[1]) ἀ nicht, φύλλον Blatt. [2]) ἀποβαίνω ich entferne mich.

**Apocarpium** (PAX, S. 331): Was aus dem Gynoeceum nach erfolgter Befruchtung hervorgeht — heisst es bei PAX, l. c. — bezeichnet man als Frucht. Da jenes bald syncarp, bald apocarp sein kann, wird auch die Frucht bald als ein einheitliches Gebilde erscheinen, bald aus mehr oder weniger freien Teilen bestehen, welch' letzte man als Früchtchen (Fructiculi) bezeichnet. Die Frucht ist somit ein Syncarpium oder ein Apocarpium, eine Sammelfrucht, je nachdem das Gynoeceum, aus dem sie entstanden, syncarp oder apocarp war. Vgl. hierzu auch das unter Streufrüchte Gesagte.

**apogam**[1], **Apogamie** (DE BARY, in Bot. Ztg. 1878, 479): Verlust der sexuellen Zeugung, welche durch einen anderen Reproduktionsprozess ersetzt wird, z. B. bei Farnen (*Pteris cretica*), auch bei *Chara crinita* etc. DE BARY unterscheidet die drei möglichen Fälle als: Apogenie: Verlust, resp. Funktionsunfähigkeit von beiderlei Sexualorganen; Apogynie: der weiblichen allein, und Apandrie: der männlichen allein. — Im weiteren Sinne gehören hierzu die Fälle, wo Pflanzen selten oder nie Sexualorgane bilden, sondern die Fortpflanzung auf ungeschlechtlichem Wege geschieht.

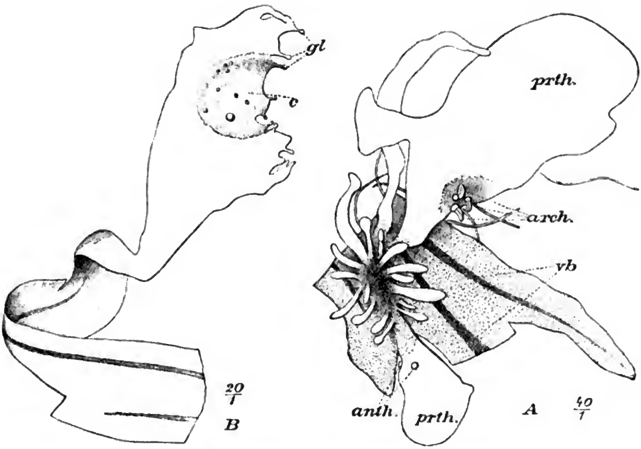



Fig. 25. *A* Soralaposporie von *Athyrium filix femina* var. *clarissima*; Teil eines Fiederchens mit Blattader (*vb*) und einem Sorus. In dem letzteren an Stelle von Sporangien Prothallien (*prth*), teils mit Antheridien (*anth.*), teils mit Archegonien (*arch.*) (40/1). — *B* Spitzenaposporie von *Polystichum angulare* var. *pulcherrimum*. Ein Prothallium an der Spitze eines Fiederchens, als Fortsetzung desselben. Bei *gl* die randständigen Drüsenhaare, *c* das Gewebepolster (20/1). (Nach BOWER.)

[1] γάμος Ehe, Befruchtung.

**Apogenie**[1] siehe apogam.

**Apogeotropismus** siehe Geotropismus.

**Apogynie** (γυνή Weib) siehe apogam.

**apolar** siehe Basis.

**Apophototaxis** siehe Phototropismus.

**Apophyse**[2] der Mooskapsel siehe diese.

**Apophyse** bei *Pinus*: Den am geschlossenen Zapfen äusseren sichtbaren Endteil der Fruchtschuppe. (Nach EICHLER.)

**Apophyten** (φυτόν Gewächs) siehe Anthropochoren.

**aporogame Pflanzen** siehe Chalazogamie.

**Aposporie**[3] (BOWER, Jour. of the Lin. Soc. London XXI. 360, 1885): Das Wesen der zuerst bei *Athyrium filix femina* var. *clarissima*, später auch bei anderen Farnen beobachteten A. besteht darin, dass — unter Umgehung der Sporen-, resp. Sporangiumentwicklung — auf den Blättern Prothallien zur Entwicklung gelangen, welche auch zur Bildung von Sexualorganen schreiten. Diese Prothallien nehmen ihren Ursprung entweder von den Sporangien selbst, nämlich von dem Stiele oder der Wand derselben (Soralaposporie), oder sie entstehen ganz unvermittelt an der Spitze eines Blattes, resp. in der Nähe des Blattendes (Spitzenaposporie). Wenn beide Formen der A. nebeneinander auf einem und demselben Blatte oder auf einem und demselben Fiederchen auftreten, so bezeichnet BOWER dies als Panaposporie (vgl. Fig. 25). (Nach SADEBECK in E. P. I. 4, S. 88.)

**Apostasis**[4] siehe Verlaubung.

**Apostrophe**[5] der Chloroplasten nennt FRANK, in Pringsh. Jahrb. VIII. 1872, S. 291, den Zustand, in welchen die Chlorophyllkörner in den Blättern nicht wie bei normaler Beleuchtung den zur Organoberfläche parallelen Wänden (Epistrophe) anliegen, sondern sich an die Fugenseiten (Seitenwände) zurückgezogen haben, was bei steigender Lichtintensität erfolgt. Vgl. Fig. 26.

**Apothecien** der Flechten[6] (Das Folgende nach FÜNFSTÜCK[7]),

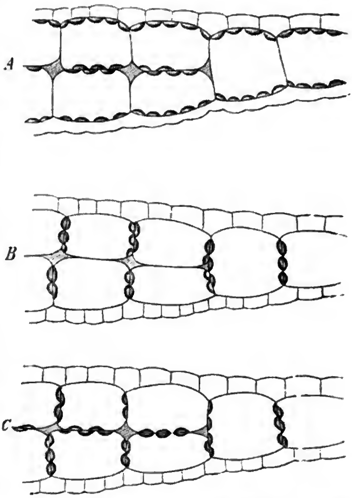



Fig. 26. Querschnitt durch das Laub von *Lemna trisulca*. *A* Stellung der Chloroplasten bei Tage (Epistrophe), *B* bei intensivem Lichte (Apostrophe), *C* Dunkelstellung. (Nach STAHL.)

---

[1] γίνομαι entstehen. [2] ἀπόφυσις Auswuchs. [3] ἀπό ohne und σπόρος Samen. [4] ἀπόστασις der Abstand. [5] ἀποστροφή das Abwenden. [6] ἀποθήκη Speicher. [7] Von neuester Literatur sei zitiert: E. BAUR, in Bot. Ztg. (1904), S. 21.

in E. P. I. 1*, S. 41): Ebenso wie die Pycnoconidien (siehe unter Pycniden) werden auch die Ascosporen in besonderen Behältern gebildet, welche mit den Fruchtkörpern der Discomyceten und Pyrenomyceten im wesentlichen übereinstimmen. Mit wenig Ausnahmen entstehen die Fruchtkörper im Innern des Thallusgewebes, und zwar bei den heteromeren Flechten in der Regel an der Grenze zwischen Mark- und Gonidienschicht, bei manchen Krustenflechten dagegen in den unmittelbar dem Substrat aufsitzenden Thallusteile, bei den Gallertflechten ziemlich nahe der Thallusoberfläche, bei einer kleinen Zahl von Flechten endlich ganz exogen. Im Verlaufe der Weiterentwicklung treten die Fruchtkörper entweder vollkommen in Form schlüssel-, kissen-, knopf- und strichförmiger Erhebungen aus dem Thallus heraus (gymnocarpe Lichenen) oder nur mit ihrem Scheitel (angiocarpe Lichenen). Im ersteren Falle wird der Fruchtkörper als Apothecium, im letzteren als Perithecium bezeichnet. Die Früchte der gymnocarpen Flechten stimmen in fertigem Zustande mit denen der Discomyceten, die der angiocarpen mit den Perithecien der Xylarien vollkommen überein.

In bezug auf die Bezeichnungen für die einzelnen Teile des A. herrscht unter den verschiedenen Autoren keine volle Übereinstimmung. Jüngst hat Darbishire (in Ber. d. D. B. Ges. XVI. [1898], 7) eine Terminologie aufgestellt, welche von derjenigen der meisten Autoren nur wenig abweicht und trotz ihrer Einfachheit allen Anforderungen genügt. Darbishire bezeichnet die aus den senkrecht verlaufenden Elementen (Paraphysen und Sporenschläuchen) bestehende Fruchtschicht (Fig. 27) als Thecium (Hymenium,

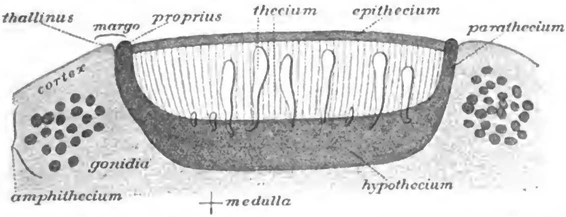



Fig. 27. Senkrechter Durchschnitt durch ein Flechten-Apothecium in schematischer Darstellung. (Nach Darbishire.)

Lamina proligera, sporigera vieler Autoren), die obere begrenzende Schicht als Epithecium, die untere als Hypothecium (Subhymenialschicht vieler Autoren, Hedlund's[1]) Excipulum und besonders pars excipuli centralis), welch' letztere beide Schichten bei sehr vielen Lichenen gefärbt sind. Das Hypothecium umschliesst das Thecium vollständig und wird in dem Teile, welcher die Trennung von der Rinden- und Gonidienschicht bewirkt, als Parathecium (Excipulum, Perithecium bei Wainio; pars marginalis excipuli bei Hedlund) bezeichnet. Erhebt sich das Parathecium deutlich über das Niveau des Epitheciums, so entsteht ein Fruchtrand (margo

[1]) Vgl. Hedlund, in Bih. till K. Svensk. Vet.-Acad. Handl. VIII. Afd. III. No. 3.

proprius, excipulum proprium mancher Autoren). Die normale, die Frucht umgebende, häufig Ausläufer der Gonidienschicht enthaltende Rinde (Cortex) wird von DARBISHIRE Amphithecium (Thallusgehäuse) genannt. Letzteres kann einen erhöhten Rand, Thallusrand (margo thallinus, excipulum thallodes vieler Autoren) bilden. (Vgl. auch unter Carpogon der Flechten.) (*r. Z.*)

**Apothecien** der Ascomyceten siehe Asci.

**apotrop** (ἀπότροπος abgewandt) siehe Samenanlage.

**apotropische Bewegungen** (DARWIN, Bewegungsvermögen d. Pflz. 1881, S. 4) siehe Tropismus.

**Appendiculae** (lat. kleines Anhängsel) des Peristoms siehe dieses.

**Appendix**[1]) nennt man insbesondere den mit rudimentären Staubblattanlagen besetzten Kolbenanhang mancher Araceen (z. B. *Thomsonia*, *Hydrosine*.) (Nach ENGLER.)

**Appositionswachstum**[2]): Das Dickenwachstum der Membran kann a priori auf dreierlei Art vor sich gehen. Es kann erstens in ähnlicher Weise wie bei galvanoplastischen Prozessen durch successive Anlagerung neuer Membranteilchen, resp. Cellulosemoleküle an die bereits vorhandenen Wandpartien erfolgen; das wäre dann A. im engeren Sinne des Wortes. Es können zweitens die neuen wandbildenden Moleküle in das Innere der Membran eingelagert werden und sich hier unter dem Einfluss orientierender Kräfte, die in der Membran selbst ihren Sitz haben, in den molekularen resp. micellaren Bau der Wand einfügen. Dies ist das Intussusceptionswachstum im Sinne NAEGELI's. Drittens endlich kann die Dickenzunahme der Membran auch derart vor sich gehen, dass nicht successive Molekül für Molekül an- oder eingelagert wird, sondern dass wiederholt neue Membranlamellen entstehen, welche wie die Blätter eines Buches aufeinander gelagert werden. Auch dieser Vorgang wird als A. im herkömmlichen weiteren Sinne des Wortes zu bezeichnen sein. (Nach HABERLANDT, S. 38.) (Vgl. auch unter Zellhaut.) (*r. F.*)

**Appressorien**[3]) = Haftscheiben.

**Aprilpflanzen** = Frühlingspflanzen.

**arbeitender Laubspross** (KOEHNE, ex KIRCHNER, S. 35): Der Laubspross, der assimilierende Blatter trägt (= Mittelblattstamm KERNER's).

**Arbeitshyperplasie** = Activitätshyperplasie.

**arbor, arbuscula** (lat. Baum, Bäumchen) siehe Holzpflanzen.

**Arcestida**[4]) (DESVAUX, in Jour. bot. III. 1813) siehe Fruchtformen.

**Archaeophyten** (ἀρχαῖος alt) siehe Anthropochoren.

**Archegoniatentypus.** Von TSCHIRCH (in Verh. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenburg [1881], S. 118) vorgeschlagene Bezeichnung für den Spaltöffnungstypus der Gymnospermen und Pteridophyten dem Angiospermentypus gegenüber, welcher alle Angiospermen umfasst. Bezüglich der Kritik derselben vgl. unter phyletische Spaltöffnungstypen und die dort zitierte Arbeit von PORSCH.

**Archegonien** nennt man die im folgenden bei den Bryophyten etc. näher besprochenen weiblichen Fortpflanzungsorgane.

---

1) *appendix* Anhängsel. 2) *appositio* Aneinanderreihung. 3) *apprimo* anpressen.
4) ἄρκευθος Wacholderbeere.

**Archegonien**[1] der Bryophyten (BISCHOFF, Citat siehe bei Antheridium): die weiblichen Geschlechtsorgane stellen hier sitzende oder kurzgestielte, zuweilen auch in das Gewebe eingesenkte flaschenförmige Organe vor (vgl. Fig. 28), deren Wandung nur einen Bauchteil (*b*) (Germen oder Fruchtknopf nach BISCHOFF) und Hals (*h*) (Stilidium, Stylus, Griffel) unterscheiden lässt. Unterhalb des Bauches liegt der Fussteil. Der Bauch umschliesst eine grosse Zentralzelle, deren Inhalt kurz vor der Reife in die Eizelle (*e*) und die am Grunde des Halses gelegene Bauchkanalzelle

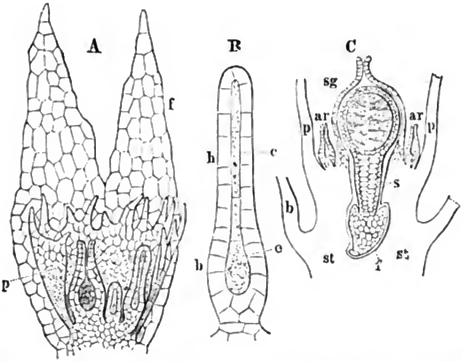



Fig. 28. *Jungermannia bicuspidata*: *A* Längsschnitt durch die Spitze des fruktifizierenden Stämmchens, *f* dessen letztes Blatt, *p* das Pseudoperianthium, in der Mitte ein befruchtetes und zwei junge Archegonien (90/1). — *B* ein unbefruchtetes Archegonium stärker vergr., *b* Bauch-, *h* Halsteil, *c* Halskanal, *e* Eizelle. — *C* Spitze eines fruktifizierenden Stämmchens (*st*) im Längsschnitt; *b* letztes Blatt, *p* Basis des Pseudoperianthium; *ar* unbefruchtete Archegonien, in der Mitte ein befruchtetes, welches bereits das junge Sporogon *sg* enthält, *s* Anlage des Stieles des letzteren, *f* dessen Fuss, der ins Gewebe des Stämmchens sich vertieft. (Aus FRANK.)

zerfällt. An diese schliesst sich im Halse selbst eine Reihe von Halskanalzellen (*c*) an. Ferner unterscheidet man noch am Scheitel des Halses die Deckelzellen, die bei der Reife auseinanderweichen und sich als unregelmässige Lippchen zurückbiegen; die so geöffnete Mündung des Archegonhalses wird von manchen Autoren als Narbe (Stigma) bezeichnet. Das Aufspringen erfolgt durch Desorganisation der Halszellen in Schleim, wodurch ein offener Kanal (Halskanal) (*c*) entsteht, welcher den Spermatozoiden den Eintritt zur Eizelle gestattet. (Nach LIMPRICHT, S. 31, und SCHENCK bei STRASBURGER, S. 333.) (*Sch.*)

**Archegonien** der höheren Pflanzen siehe Befruchtung und Embryosack.

**Archegonien** der Pteridophyten: Sie haben zwar nicht die ausgeprägte flaschenförmige Gestalt, welche bei denen der Muscineen vorherrscht, jedoch

[1]) ἀρχή Anfang (Ur-) und γόνος Zeugung, Geschlecht.

lässt sich auch bei ihnen ein Hals- und Bauchteil erkennen. In dem von dem Prothallium völlig eingeschlossenen Archegoniumbauche liegt — wie bei den Moosen — die Embryonalzelle (Fig. 29 *e z*), das Ei. Der mehr oder weniger zylindrische Halsteil des A. wird aus vier äusseren Zellreihen zusammengesetzt, welche die zentralen Zellen, die Kanalzellen, umgeben. Letztere werden von zwei Zellen gebildet, welche ihrer Lage und Entstehung nach die Halskanalzelle (*h k z*) und die Bauchkanalzelle (*b k z*) darstellen. (Nach SADEBECK, in E. P. I. 4, S. 26.)

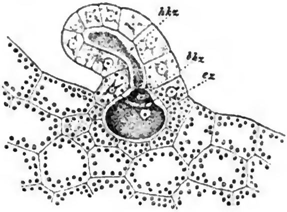



Fig. 29. Ein Archegonium von *Osmunda regalis* im medianen Längsschnitt: *ez* Eizelle (Embryonalzelle), *bk*: Bauchkanalzelle, *hk*: Halskanalzelle. (Nach SADEBECK 250 I.)

**Archegonienträger** siehe Receptaculum der Moose.

**Archegoniophor**[1] (Archegoniumpolster) werden bei den Hymenophyllaceen diejenigen Teile der Prothalliumfäden genannt, welche die Archegonien (siehe diese) tragen.

**Archespor(ium)** (GOEBEL, in Bot. Ztg. 1880, S. 545): Diejenige Zelle, Zellreihe oder Zellschicht, woraus die Sporen-, resp. Pollenmutterzellen hervorgehen. 1. Bei den Bryophyten, die vom innern Sporensack (siehe diesen) umschlossenen Zellen (*Musci*) oder der zentrale Teil des Sporogons im allgemeinen (meiste *Hepaticae*). 2. Bei den Pteridophyten die tetraëdrische Innenzelle des jungen Sporangiums (siehe dieses). 3. Bei den Gymnospermen und Angiospermen siehe Pollensack und Embryosack.

**Archespor** der Musci: siehe Sporen der Bryophyten und Sporogone der Musci.

**Archicarp** der Fungi siehe unter Asci, Ascogon, Carpogon.

**Archichlamydeae** (χλαμύς Mantel): Unter diesem Namen vereinigt ENGLER, Syllabus (1892) S. 92, diejenigen Gruppen der Dicotylen, die bisher als Apetalae und Choripetalae (Eleutheropetalae, Dialypetalae) bezeichnet wurden. Blütenumhüllung auf niederer Stufe, d. h. 1. entweder ganz fehlend, oder 2. einfach (haplochlamydeisch, dabei entweder hochblattartig (bracteoid) oder blumenkronartig (petaloid, corollinisch), oder 3. doppelt mit getrenntblättriger innerer Hülle, dabei entweder homoichlamydeisch oder heterochlamydeisch, meist mit petaloider Ausbildung der inneren Hülle, oder 4. doppelt mit verwachsenblättriger innerer Hülle (bei einzelnen Formen, deren nächste Verwandte choripetal sind, oder 5. einfach, infolge Abort der inneren Hülle (apetal, apopetal).

**Archispermae** nannte STRASBURGER die Gymnospermae im Gegensatz zu den Metaspermae (= Angiospermae), da die Gymnospermen sich in älteren Formationen fossil finden, während die Angiospermen mit Sicherheit erst aus der unteren Kreide bekannt sind. (Nach ENGLER.) (Vgl. auch natürliches System.)

---

[1]) φέρω ich trage.

**Architypen** (τύπος Form, Typ) nennt man seit SACHS, in Flora (1896) S. 186, die grossen Gruppen (Abteilungen ENGLER; Stämme VON WETTSTEIN) des Pflanzenreichs, für die man einen phylogenetisch verschiedenen Ursprung annimmt. Alle einem Architypus (z. B. den Archegoniaten = *Embryophyta asiphonogama*) angehörenden Formen, sagt SACHS, sind untereinander mehr oder weniger in den verschiedenen Abstufungen und Richtungen verwandt und keine dieser Formen ist mit irgend einer Gattung oder Familie eines anderen Architypus verwandt.

**architypische Homologie** siehe diese.

**Archocleistogamie** (KNUTH) siehe Cleistogamie.

**Archoplasma** (ἀρχός Haupt-[Plasma]) (BOVERI, in Sitzb. Ges. f. Morph. u. Phys. München III. Heft 2, 1887) = Kinoplasma (siehe auch Alveolarplasma).

**Area** (lat. Raum, Fläche) der Diatomeen siehe unter Diatomeen.

**Area** der Isoëtaceenblätter siehe diese.

**Argotaxis** (ἀργός tatlos) (PFEFFER II, S. 756) siehe Phobotaxis.

**Arillus** (lat. Mantel) oder Samenmantel nennt man nach der Befruchtung am Samen sich entwickelnde lappige oder sackartige fleischige Auswüchse, die von verschiedenen Stellen des Integuments aus, vom Nabel, von der Micropyle, von der Raphe her entstehen können. Diese Arillarbildungen besitzen nicht selten auffallende Färbung; sie finden sich häufig an aufspringenden Früchten, z. B. beim Pfaffenhütchen (*Evonymus europaeus*). (Vgl. sonst Fig. 30.) (Nach ENGLER, in E. P. II. 1, S. 175.)

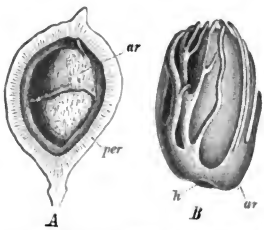



Fig. 30. Arillarbildungen an Samen: *A* von *Copaifera* spec., *B* von *Myristica fragrans*; *per* = Pericarp; *ar* = Arillus; *h* = Nabel. (Nach ENGLER.)

**aristerostyle**[1] **Blüte** (LUDWIG) siehe Enantiostylie.

**arktische Grasmatten** (nach WARMING, S. 326, vgl. auch unter Mesophytenvereine): in den Polarländern und oberhalb der Baumgrenze vieler Hochgebirge kommen ausgedehnte grüne Fluren mono- und dicotyler Kräuter vor: eine Vegetation, die floristisch mit den angrenzenden Felsenfluren verwandt sein kann, jedoch immer eine Menge anderer Arten enthält, weil die Lebensbedingungen günstiger sind. Zwerg- und Halbsträucher fehlen hier oder sind selten; Gräser sind meist viel zahlreicher.

Diese Vegetation tritt als eine frischgrüne dichte und wenn sie typisch ist niedrige und weiche Decke auf, was durch den Ausdruck Matte bezeichnet wird. Wurzeln und Rhizome sind meist dicht verfilzt, so dass ein Rohhumusboden oder ein ähnlicher Boden entsteht, ungefähr wie auf unsern Strandwiesen. — Die Matten der Polarländer und der mitteleuropäischen u. a. Hochgebirge scheinen oekologisch nicht zu trennen, aber vielleicht muss eine Einteilung in Grasfluren und Krautfluren (Krauthalden nach

[1] ἀριστερός links, στῦλος Säule (= Griffel).

ROSENVINGE) stattfinden, die beide aus Kräutern bestehen, jene hauptsächlich aus Gramineen, diese besonders aus dicotylen Stauden. Vgl. Weiteres bei WARMING, ferner bei KERNER, Pflanzenleben der Donauländer (1863), G. BECK VON MANNAGETTA, Flora von Niederöstreich (1890/3), und STEBLER et SCHROETER, in Landwirt. Jahrb. Schweiz X, (1892).

**Arm** der Translatoren siehe diese.

**Armilla** (lat. Armband) siehe Velum.

**Armpalissadenzellen** siehe Palissadenzellen.

**Art**[1], **Artbegriff** (das Folgende nach DE VRIES II. S. 651ff., man vgl. hierzu das unter Artbildung, elementare Arten etc. Gesagte): Als Arten (Spezies) bezeichnen wir, sagt DE VRIES bei Besprechung des »praktischen Artbegriffs«, sowohl die Kollektivarten wie auch die elementaren Arten. Und diese Zweideutigkeit des Wortes ist so tief in der Geschichte der beschreibenden Wissenschaften eingewurzelt, dass es wohl nie gelingen wird, sie gänzlich zu beseitigen. Bereits LINNÉ hat die beiden Begriffe zusammengeworfen, und während der Eine aus seinen Schriften zu der Überzeugung gelangt, dass für ihn die Kollektivarten die wirklichen A. waren, fassen andere seine Stellung anders auf und meinen, dass er bei der Aufstellung des Artbegriffs im wesentlichen die wirklichen Einheiten der Natur im Auge gehabt hat.

Der Grundgedanke, von dem wohl alle Forscher ausgehen, ist dieser: »Die Spezies allein stellen die wahrhaft realen Begriffe dar.« Was aber die wahrhaft realen Begriffe sind, darüber gehen die Meinungen auseinander. »On ne peut pas douter,« sagt DE CANDOLLE (in Archiv. des. sc. d. l. bibl. Univers. Génève LXI. [1878], p. 4), »que le groupe appelé espèce par l'illustre Suédois ne fut, dans sa manière à voir, une association de formes voisines.« Dagegen gründete JORDAN bekanntlich seine Auffassung der kleineren oder elementaren A. als wirkliche A. gerade auf denselben Grundsatz. Das Bedürfnis, als A. etwas Reelles zu bezeichnen, ist überall entscheidend, die Realität ist aber für die beschreibende Wissenschaft bis jetzt eine andere als für die experimentelle Forschung.

Es wäre allerdings wünschenswert, sich darüber zu einigen, nur eine von den beiden genannten Gruppen Art zu nennen. Es fragt sich nur welche. Die ältere Ansicht und die populäre Auffassung wollen die grösseren Abteilungen als A. andeuten und wählen für die kleineren den Namen Unterarten. Doch bedeutet Unterart nun einmal keine Einheit, sondern eine Gruppe von solchen, welche genau so zusammengesetzt und nur kleiner ist als die A. selbst. Die neuere Forschungsrichtung geht immer mehr darauf hinaus, die kleinen Typen als A. zu bezeichnen, und überall, wo man nach dem Beispiele JORDAN's auf die Konstanz im Versuche den Hauptwert legt, muss diese Ansicht vorwalten[2].

Man hat vorgeschlagen, die Kollektivarten demgegenüber mit einem besonderen Namen zu belegen und das Wort Stirps dazu gewählt. Diese Bezeich-

---

1) Es sei hier noch kurz auf die Ausführungen folgender Autoren verwiesen, die im einzelnen wiederzugeben der zur Verfügung stehende Raum nicht erlaubt. Wir müssen uns darauf beschränken, die klaren und übersichtlichen Darlegungen von DE VRIES möglichst unverkürzt zu reproduzieren: NAEGELI, Entstehung und Begriff der naturhist. Art (1865), S. 31. — KRASAN in ENGLER's Jahrb. XXXI. Beibl. 69, S. 3ff.

2) Vgl. z. B. auch BELLI, Observ. crit. s. l. réalité des espèces etc. (1901).

nung wird in diesem Sinne von verschiedenen Systematikern angewandt[1]. Im Deutschen würde sich Stirps vielleicht am besten mit Sippe übersetzen lassen, obgleich dieses Wort von verschiedenen Forschern in verschiedenem Sinne angewandt worden ist (vgl. unter Sippe).

Jedenfalls brauchen die beschreibenden Wissenschaften eine Definition, die von Kreuzungsversuchen durchaus unabhängig ist. Die am allgemeinsten angenommene Form gründet sich auf das Fehlen oder Vorhandensein von Übergängen. Gruppen von Individuen, welche durch Übergänge verbunden sind, fasst man als A. auf; wo die Lücken in den Reihen sich vorfinden, sind die Grenzen der A. zu legen. Ohne eine solche Vorschrift wäre die Beschreibung von A. nach dem Studium eingesammelten Materiales unmöglich, und sie wurde denn auch seit DE CANDOLLE von den besten Systematikern immer angewandt. Nur wo direkte Versuche sich ausführen lassen, verhält die Sache sich offenbar anders.

Nur kurz möchte ich, schliesst DE VRIES diesen Abschnitt, zwei Schwierigkeiten hervorheben. Erstens pflegen gerade die besten Varietäten nicht durch Übergänge mit der Mutterart verbunden zu sein, und zweitens bewirkt die transgressive Variabilität häufig eine Verwischung von Grenzen, welche tatsächlich vorhanden sind. Die Aufsuchung dieser bei der beschreibenden Methode oft verschwindenden Grenzen muss also stets dem experimentellen und statistischen Studium vorbehalten bleiben. DE CANDOLLE (La Phytographie, S. 98, 167) spricht in solchen Fällen von vorläufigen Arten, und das wohl mit Recht.

**Artanfänge** (ébauches d'espèces) nennt DE VRIES, I, S. 299, diejenigen unter den durch Mutation einer einzigen Mutterart entstehenden neuen Formen, aus denen es nicht gelang, die Arten selbst zu gewinnen; mit andern Worten solche Mutationen, die für den Kampf ums Dasein noch nicht hinreichend geeignet sind und deshalb früher oder später zugrunde gehen (falls es nicht gelingt, sie durch künstliche Pflege genügend zu kräftigen).

**Artbastard** = Speziesbastard siehe unter Bastard.

**Artbildung:** Das Folgende nach DE VRIES, I, S. 456 ff. Überblickt man den Stammbaum des Pflanzenreiches, so sieht man sofort, dass nicht alle Arten in derselben Weise entstanden sein können. Die fortschreitende Entwicklung beruht auf der stetigen Neubildung von Merkmalen, der zunehmenden Differenzierung. Die grosse Mannigfaltigkeit der Arten innerhalb der Ordnungen und Familien beruht nur zum Teil auf diesem progressiven Vorgang, zu einem grossen Teile aber auf den mannigfachsten Kombinationen der bereits vorhandenen Eigenschaften. Dazu kommt in zahllosen Fällen ein gewisser Rückschritt, d. h. das Fehlen von Merkmalen, welche der Gruppe, zu der eine gewisse Art gehört, sonst gemeinschaftlich sind. *Sium* und *Berula* haben z. B. einfach gefiederte Blätter inmitten der Gruppe von Umbelliferen mit doppelt gefiederten Blättern, und man nimmt an, dass sie aus solchen unter Verlust entstanden sind.

Man spricht in solchen Fällen von retrogressiver Metamorphose. Und es scheint kaum gewagt, zu behaupten, dass es vielleicht jetzt auf der Erde mehr auf retrogressivem als auf progressivem Wege entstandene Einzelarten gibt.

---

[1] Vgl. z. B. LÉVEILLÉ, Monogr. du genre *Oenothera*, I. (1902), S. 72.

Eine vielfach ventilierte Frage ist die, ob bei der Retrogression die betreffenden Eigenschaften auch innerlich verloren gehen, oder ob sie nur unsichtbar, latent, werden. Zahlreiche Beweise existieren für die letzte Meinung, namentlich die so sehr verschiedenartigen Gruppen atavistischer Bildungen (Jugendformen, Subvariationen an unteren Internodien von Seitentrieben, Blattform der Wasserschösslinge, Wirkungen von Parasiten, Anomalien, Rückschläge durch Knospenvariation auf die Stammform usw.). Ohne Zweifel ist das Latentwerden der allgemeine Fall; dass daneben auch ein wirklicher innerer Verlust vorkommen kann, dürfte im allgemeinen selbstverständlich, in den einzelnen Fällen aber oft schwer nachzuweisen sein.

Die Mannigfaltigkeit der Arten innerhalb der grösseren Gruppen beruht zum anderen Teile auf einer Erscheinung, die Darwin parallele Anpassung nennt: die Entstehung derselben neuen Eigenschaft, zu wiederholten Malen, in verwandten oder auch entfernten Gruppen. Schling- und Rankenpflanzen, Parasiten und Saprophyten, insectivore Gewächse, dekussierte Blattstellung sind einzelne Namen aus einer unabsehbaren Liste von Beispielen. Es dürfte jedoch zurzeit schwer sein, die Frage nach den inneren Ursachen der parallelen A. — ob aus gemeinschaftlichen latenten, oder aus jedesmal neugebildeten inneren Anlagen — mit Aussicht auf Erfolg näher zu treten.

Auf retrogressiver Entwicklung oder Latenz beruht wohl in weitaus den meisten Fällen die Entstehung der systematischen und Garten-Varietäten. Hier besteht eine weitgehende Analogie zwischen der Bildung dieser Varietäten und derjenigen bestimmter Arten. Daneben kommt, viel seltener, die Gründung von Varietäten auf einer Verstärkung von Merkmalen vor. Diese, wie es scheint für die Hauptzüge des Systems nebensächliche Form, nennt de Vries subprogressiv, und die entsprechende Entstehung der Arten somit subprogressive A.

Die parallele, retrogressive und subprogressive Entstehungsweise haben das gemeinschaftlich, dass sie nur neue Verbindungen, aber keine neuen Einheiten, keine wesentlich neuen Elemente für den Fortschritt der Entwicklung des ganzen Pflanzenreiches bilden. In dieser Beziehung stehen sie der progressiven A. schroff gegenüber. Und hier reihen sich ihnen noch andere Formen dieses Prozesses an. Unter diesen sei an erster Stelle das Aktivwerden alter latenter Eigenschaften genannt. Eine ganze Reihe von Eigenschaften kommen im Pflanzenreiche oder doch unter den Blütenpflanzen, in so weiter Verbreitung hier und dort als Anomalien vor, dass es sich kaum abweisen lässt, dafür eine gemeinschaftliche Ursache anzunehmen. Dies wäre dann aber eine latente, von den gemeinschaftlichen Vorfahren herrührende und somit sehr alte Eigenschaft. Das allgemeinste und bekannteste Beispiel einer solchen weit verbreiteten Anomalie ist wohl die »Verbänderung«. Es scheint, dass fast jede Art, sowohl unter den Coniferen und Monocotylen, als namentlich unter den Dicotylen solche Fasciationen bilden kann. Als erbliche Gartenvarietät kennt man sie bei *Celosia cristata*; als Artmerkmal findet man sie, soviel bekannt, nicht. Solches gilt aber wohl von den fast ebenso verbreiteten gespaltenen Blättern (vgl. *Boehmeria biloba*), von den Adnationen (*Solanum*), von den Blüten auf Blättern (*Helwingia ruscifolia* u. a.) und zahlreichen anderen Anomalien, über die

C. DE CANDOLLE (Remarques sur la Tératologie végétale [1896], p. 5/6) eine zusammenfassende Übersicht gegeben hat. Er nennt sie Variations taxanomiques, während er die als Artmerkmale nicht auftretenden Anomalien (Verbänderung, Zwangsdrehung, Vergrünung, sterile Varietäten etc.) ataxinom nennt.

Zahllose Artmerkmale finden ihre Analoga in taxinomen Analogien[1]. Und diese kommen zum Teil bei verwandten Formen, zum grösseren Teile in mehr oder weniger entfernten Gruppen vor. Soweit sie auf gemeinschaftlicher Ursache beruhen, deuten sie auf das sehr verbreitete Vorkommen latenter Eigenschaften hin. DE VRIES nennt diese Form degressive A. Diese beruht somit auf dem Aktivwerden alter latenter Eigenschaften. Dabei sind, wie von GOEBEL hervorgehoben wurde, zwei Fälle zu unterscheiden. Entweder war die betreffende Eigenschaft schon in früheren Vorfahren aktiv oder nicht. Im ersten Falle hat man einen sogenannten Rückschlag oder Atavismus vor sich, und zwar einen echten systematischen Rückschlag, wenigstens insoweit sich die Abstammung mit Sicherheit nachweisen lässt. Im anderen Falle haben wir nur die Entwicklung einer taxinomen Analogie zu einem Artmerkmale.

Es braucht kaum hervorgehoben zu werden, dass die Anwendung der vorgeschlagenen Unterscheidungen augenblicklich sich nur erst in einer verhältnismässig kleinen Anzahl von Fällen durchführen lässt. — Fassen wir unter dieser Einschränkung das Gesagte kurz zusammen, so können wir die folgende Übersicht aufstellen:

Entstehung neuer Arten:

A) Unter Bildung neuer Eigenschaften: progressive A.
B) Ohne Bildung neuer Eigenschaften:
  a) Durch das Latentwerden vorhandener Eigenschaften: retrogressive A., Atavismus zum Teil.
  b) Durch Aktivierung latenter Eigenschaften: degressive A.
    α) Aus taxinomen (ev. latenten) Anomalien.
    β) Als eigentlicher Atavismus.
  c) Aus Bastarden.

Der Fortschritt im Stammbaume beruht notwendiger Weise auf Progression, auf der Bildung neuer Eigenschaften; der überwältigende Formenreichtum aber beruht daneben auf dem gelegentlichen Verschwinden bereits vorhandener und der Aktivierung latenter Eigenschaften.

**Artbildung durch Correlation** (V. WETTSTEIN) siehe direkte Anpassung.

**Artbildung durch direkte Bewirkung** (NAEGELI) siehe direkte Anpassung.

**Arthrosporen**[2] nannte LÉVEILLÉ, in Ann. sc. nat. 2. sér. VIII. (1837), die Glieder der Oidiumketten (siehe unter Conidien). SACCARDO will den Begriff auf die Schizomyceten beschränkt wissen, vgl. aber das unter Endosporen der Schizomyceten Gesagte. — Über A. bei niederen grünen Algen vgl. man CHODAT, Algues vertes de la Suisse (1902).

**Arthrosterigmen** siehe Pycniden.

---

[1]) DE VRIES gibt, l. c., eine grosse Anzahl von Beispielen, die hier in Rücksicht auf den knapp bemessenen Raum nicht Platz finden konnten. [2]) ἄρθρον Glied.

**Articulationen**[1] (A. BRAUN, in Monatsschr. d. Berlin. Akad. 1865, S. 185—209) heissen bei Selaginellaceen vorkommende Anschwellungen von Stengelteilen. Sie finden sich einerseits dicht unterhalb der Gabelungen des Hauptstengels und gleichwertiger Innovationssprosse, andererseits an der Basis der Fiederzweige erster Ordnung des Hauptstengels und der Innovationssprosse. (Nach HIERONYMUS, in E. P. I. 4, S. 640.)

**Artkreuzung** siehe Speziesbastard.

**Asche** siehe Bestandteile der Pflanzen.

**Asci** (Schläuche) nennt man ihrer Gestalt halber die Sporangien der Ascomyceten. Die A. entstehen bei den einfachsten Formen (z. B. *Saccharomycetaceae*) direkt aus dem Mycel, bei höher organisierten schiebt sich zwischen Mycel und A. ein eigentümlich geformtes ein- oder mehrzelliges Gebilde ein, was einerseits vom Mycel entspringt, andererseits direkt oder an Verzweigungen (ascogene Hyphen) die A. ausbildet; es wird als Ascogon (Carpogon, Archicarp, vgl. Fig. 31) bezeichnet. Ascogon, ascogene Hyphen und A. kann man (nach DE BARY) als Ascusapparat bezeichnen im Gegensatz zu den Elementen des (nur bei höher organisierten Formen) vorhandenen Hüllapparates. Diese Hülle entsteht in der Weise, dass dicht unter dem Ascogon oder an benachbarten Mycelteilen Hyphen entspringen, die den ganzen Ascusapparat umspinnen und sich dicht zu einer Art von Gehäuse, dem Perithecium, zusammenschliessen. Auf diese Weise wird die Stufe einer »Ascusfrucht« erreicht. Hierbei kann man drei Hauptformen unterscheiden:

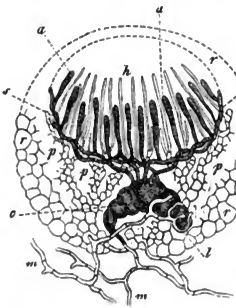



Fig. 31. *Ascobolus furfuraceus.* Junge Frucht im medianen Längsschnitt. (Nach JANCZEWSKI von SACHS schematisch dargestellt.) *m* Mycelium; *c* Archicarp, samt den in der Subhymenialschicht ausgebreiteten ascogenen Hyphen *s* und den Ascis *a* (dunkel gehalten); *l* Antheridienzweig; *p*—*r* Hüllgewebe, von dem die Paraphysen *h* entspringen.

1. Apothecien (Discocarpien): Kleine oder grössere, zuweilen auffallend gefärbte Fruchtkörper, bei denen das Hymenium zur Zeit der Bildung und Reifung der Sporen frei an der Oberfläche des Körpers liegt. Das Hymenium (Discus, Fruchtscheibe) besteht aus den Ascis und aus haarförmigen Hyphenzweigen, den Paraphysen. Diese entspringen mit ihrem unteren Ende von einem dichten, unter dem Hymenium verlaufenden Hyphengeflecht, der Subhymenialschicht (Hypothecium), welche sich dann noch weiter abwärts fortsetzt in den mehr oder minder massig entwickelten Träger (Receptaculum, Stiel) der Frucht oder wenigtens eine ihr eigene, wenn auch wenig mächtige Aussenhülle (Excipulum). Bisweilen verflechten sich die Paraphysen zu einer dünnen Schicht über dem Hymenium, dem Epithecium. In dem Hypothecium verlaufen, zwischen die

[1] *articulus* Glied, Gelenk.

Hüllelemente eingeflochten, die ascogenen Hyphen. (Apothecien finden wir bei den Discomyceten und den gymnocarpen Flechten.)

2. Perithecien (Pyrenocarpien): Im allgemeinen rundliche oder flaschenförmige (vgl. Fig. 32), meist unter 1 mm grosse Fruchtkörper, die aussen durch die Wand begrenzt werden, welche ein ascusführendes Hymenium umschliesst und im erwachsenen Zustande mit einer der Sporenentleerung dienenden engen Öffnung, Mündung, Ostiolum, Porus, versehen ist, einem die Wand durchsetzenden Kanal. Die Mündungsstelle ist zuweilen in einen Hals (Tubulus) ausgezogen. Auf der der Mündung abgekehrten Seite

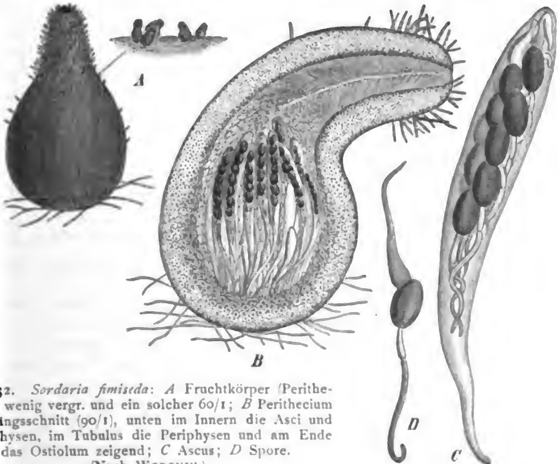



Fig. 32. *Sordaria fimiseda*: *A* Fruchtkörper (Perithecium) wenig vergr. und ein solcher 60/1; *B* Perithecium im Längsschnitt (90/1), unten im Innern die Asci und Paraphysen, im Tubulus die Periphysen und am Ende das Ostiolum zeigend; *C* Ascus; *D* Spore. (Nach WORONIN.)

sitzen im Inneren des Peritheciums die Asci auf den ascogenen Hyphen. Zwischen den Ascis stehen auch hier meist Paraphysen, ausserdem wird der ascusfreie Teil des Peritheciums noch von Hyphenfäden ausgekleidet, die man Periphysen nennt. Der Hüllapparat (Wand und Hals) besteht aus dichtem Hyphengeflecht oder Pseudoparenchym.

3. Cleistocarpien: Diese Früchte unterscheiden sich von den Perithecien nur dadurch, dass sie auch zur Sporenreife ohne Mündung bleiben und die Sporen durch von aussen kommende, die Wand sprengende Einwirkungen oder durch Verwitterung frei werden. Man bezeichnet daher die Cleistocarpien meist als cleistocarpe und die unter 2. beschriebene Form als peronocarpe Perithecien. Die ersten finden wir vor allem bei den Perisporiaceen, die zweiten bei fast allen Pyrenomyceten (nach ZOPF, S. 409, und DE BARY, S. 200). Vgl. im übrigen das unter Apothecien der Flechten, unter Ascogon, unter Carpogon und unter SACCARDO's Nomenklatur Gesagte.) (*r. v. H.*)

**Ascidien**[1]: Nach MASTERS, S. 47, versteht man hierunter röhrige, krugförmige oder trichterige Bildungen, die bei Blättern von *Brassica oleracea*-Formen, *Tilia europaea* etc. durch Verwachsung der Ränder eines einzelnen Blattes oder durch Vereinigung zweier oder dreier sonst freier Blätter gebildet werden. MASTERS erwähnt S. 48 noch zahlreiche Beispiele, vgl. auch bei DE VRIES, I, S. 152, 338, 349, 359, und II, S. 238.

**ascogene Hyphen** (ἀσκός Schlauch, γεννάω ich erzeuge) siehe Asci.

**ascogenes Hyphengewebe** siehe Carpon der Flechten.

**Ascogon:** Vgl. auch unter Carpogon! — ZUKAL sagt, in Sitzb. Acad. Wien, Bd. 98 (1889), S. 529, nicht alle Autoren verstehen unter diesem Ausdruck dasselbe. DE BARY z. B., der genannten Terminus zuerst in die Wissenschaft eingeführt hat[2], versteht unter A. eine aus dem Archicarp hervorgehende Asci-bildende Hyphe; STAHL[3]) dagegen nennt den untersten Teil des Carpogons (siehe die dort gegebene Abbildung) A., den oberen Trichogyne. OLTMANNS[4]) gebraucht den Ausdruck A. als vollkommen gleichwertig mit Carpogon und Archicarp. FÜNFSTÜCK[5]) endlich versteht unter A. eine dicke, unmittelbar unter dem Hymenium im Hypothecium gelegene Hyphe, aus der unmittelbar die Asci hervorgehen, und denkt sich dieselbe (in den von ihm untersuchten Fällen) ausserhalb jedes Zusammenhanges mit irgend einem Initialorgan. Doch auch er betont den morphologischen Charakter dieses Organs (besser Hyphenkomplexes), indem er wiederholt auf den Gegensatz zwischen dem ascen- und paraphysenbildenden Gewebe aufmerksam macht.

ZUKAL selbst ist, obwohl er sonst unter A. dasselbe versteht wie FÜNFSTÜCK, durch die Würdigung verschiedener Tatsachen dahin gelangt, in den ascogenen Hyphen in erster Linie einen physiologischen Apparat zu sehen, der hauptsächlich zur Bereitung und Aufstapelung von Protoplasma und Nährmaterial für die Asci und Sporen dient. (*r. Z.*)

**Ascogon der Flechten** siehe Carpogon der Flechten.

**Ascoma** (ob von ἀσκός Schlauch?) der *Discomycetae* und *Tuberoideae* siehe SACCARDO's Nomenklatur.

**Ascosporen** siehe unter Sporen der *Fungi*.

**Ascusapparat** siehe Asci.

**Ascusfrucht** siehe unter Asci.

**asexuelle Nectarien** (*a* nicht, *sexus* das Geschlecht) siehe diese.

**Asiphonogamen** (ἀ nicht [+ Siphonogamen]) siehe natürliches System.

**Asomatophyten** siehe Somatophyten.

**Asphyxie**[6] (DUTROCHET, Mém. pour serv., I, p. 562/863): ein Starrezustand, hervorgerufen durch Entziehung der Luft (Abwesenheit von Sauerstoff). (Nach SACHS.)

**Aspidospermatypus** der Flugorgane siehe diese.

**Assimilation** (*assimilare* ähnlich machen, aneignen): Als A. im engeren Sinne bezeichnet man (SACHS) die Produktion organischer Substanz im

---

[1] ἀσκίδιον ein kleiner Becher. [2] In Abh. Senckenbg. Ges., VII. (1869/70), S. 390. [3] Beitr. zur Entwickl. d. Flechten, I. (1877). [4] In Bot. Ztg. (1887). [5] Beitr. zur Entwickl. d. Flechten (1884). [6] ἄψυχος leblos.

Chlorophyllapparat (siehe unter Kohlenstoff-[Kohlensäure-]A.); als A. im weiteren Sinne (BISCHOFF, SCHLEIDEN, NAEGELI, PFEFFER) alle diejenigen physiologischen Prozesse, die im Organismus zur Herstellung plastischer Stoffe dienen, also auch die Synthese der Eiweissstoffe. Der Gegensatz dazu ist die Dissimilation.

VERWORN (Allg. Physiol. [1895], S. 472) drückt sich folgendermassen aus: A. (im weiteren Sinne) ist die Gesamtheit aller derjenigen Umsetzungen, welche zum Aufbau der Biogene (siehe diese) führen, während die Dissimilation (Name von HERING) alle diejenigen Umsetzungen umfasst, welche vom Zerfall der Biogene bis zur fertigen Bildung der ausgeschiedenen Produkte reichen.

Bleiben wir, fährt VERWORN S. 474 fort, bei einer grösseren Menge lebendiger Substanz, wie sie etwa in einer Zelle enthalten ist, und fassen wir das numerische Verhältnis von A. und Dissimilation ins Auge, so finden wir dasselbe sehr wechselnd und schon ohne Einwirkung von Reizen innerhalb weiter Grenzen schwankend. Dieses Verhältnis von A. zur Dissimilation in der Zeiteinheit, das wir durch den Bruch $\frac{A}{D}$ ausdrücken können und der Kürze wegen als Biotonus bezeichnen wollen, ist von elementarer Bedeutung für die verschiedenen Erscheinungen des Lebens. Die Schwankungen in der Grösse des Bruches $\frac{A}{D}$ sind es, welche allen Wechsel in den Lebensäusserungen eines jeden Organismus hervorbringen.

$\frac{A}{D} = 1$ Stoffwechselgleichgewicht,

$\frac{A}{D} > 1$ Wachstum,

$\frac{A}{D} < 1$ Dies Verhältnis liegt der Atrophie zugrunde und führt schliesslich zum Tode.

**Assimilationsenergie:** Unter gleichen äusseren Bedingungen ist die Assimilation verschiedener Pflanzen aus inneren Ursachen verschieden; in gleicher Zeit bildet die eine mehr, die andere weniger Kohlehydrat mit der gleichen Blattfläche. In diesem Sinne spricht man von einer spezifischen A., welche zum Teil wohl durch die verschiedene Zahl und Grösse der Chloroplasten, sowie durch die verschiedene Durchlüftung der Blätter bedingt ist, jedenfalls aber auch in deren kräftigeren oder schwächeren Tätigkeit selbst ihren Grund hat. (Nach NOLL bei STRASBURGER, S. 176.)

**Assimilationsgewebe (Assimilationssystem)** (HABERLANDT, vgl. Gewebesystem): Als solches werden die Zellkomplexe bezeichnet, deren Elemente ausschliesslich der Assimilation im engeren Sinne, also der Kohlensäureassimilation, dienen; es sind vorzugsweise die Blätter (Chlorophyllparenchym, Palisaden und Schwammgewebe). Doch können bei Mangel von Blättern auch Sprosse als A. dienen (z. B. bei *Retama*, *Spartium*) oder gar Wurzeln (Assimilationswurzeln) als A. funktionieren (z. B. bei epiphytischen Orchideen, wie *Phalaenopsis*-Arten, *Taeniophyllum*).

**Assimilationswurzeln** siehe oben und Luftwurzeln.

**assimilatorische Reize** nennt VERWORN, Allg. Physiol. (1895), S. 477, alle Faktoren, die den Assimilationsvorgang fördern oder lähmen. Dissimilatorische R. dagegen jene Reize, die den Dissimilationsvorgang entweder fördern oder hemmen.

**assise pilifère:** Hierunter versteht VAN TIEGHEM die bei den Gefässkryptogamen, Monocotylen und Nymphaeaceen die Funktion der Epidermis übernehmende äussere Rindenschicht, welche die Wurzelhaare liefert. Vgl. auch unter Wurzelhaut. (*P.*)

**Association** (FLAHAULT) = Formation.

**Astelie** siehe Stele.

**Asterocephalustypus** der Flugorgane siehe diese.

**Astigmatées** (VAN TIEGHEM) siehe Diodées.

**Astigmaticae** (ἀ ohne [Stigma]) (KNUTH) siehe blütenbiologische Einteilung.

**Astranke** siehe Stammranke.

**Astrosclereiden** (TSCHIRCH) siehe Sclerenchymzellen.

**Astrosphäre**[1]: STRASBURGER sagt (Anat. Anzeig. VIII. [1893], S. 179): Statt der Bezeichnung Attraktionssphäre, welche einen physiologischen Begriff in sich schliesst, möchte ich Astrosphäre in Vorschlag bringen. Darunter wäre somit die abgegrenzte Sphäre innerhalb jener Strahlenfigur zu verstehen, die von FOL den Namen »Aster« erhielt[2]. Die Bezeichnung »Centrosom« für das zentrale Körperchen in dieser Sphäre wäre, weil bereits morphologisch gefasst, beizubehalten. Beide zusammen wären in dem Begriff Centrosphäre zu vereinigen, doch lässt sich vielleicht auch ohne diesen auskommen. Sollte dies der Fall sein, so gebe ich gern die Bezeichnung Centrosphäre auf und schlage vor, Astrosphäre an deren Stelle zu gebrauchen. Diejenige physiologische Bezeichnung, welche unseren jetzigen Vorstellungen über die Funktion des ganzen Gebildes am ersten entspricht, dürfte die von FOL gebrauchte kinetisches Centrum sein[3]. (Vgl. auch das unter Karyokinese Gesagte.)

**Asymblastie** (ἀ nicht, sym = σύν mit, βλαστός Keim): Hierunter versteht HABERLANDT (Die Schutzeinricht. in d. Entw. d. Keimpflz.) die verschiedene Keimungszeit der Samen einer und derselben Pflanze.

**asymmetrisch** ist ein Organ, das durch keine einzige Ebene in zwei spiegelbildlich gleiche Hälften geteilt werden kann (z. B. die Blüte von *Canna indica*). Vgl. auch unter Blüte.

**Asyngamie**[4] (KERNER, in Ber. naturh. med. Ver. Innsbruck 1874, 3—12): Das ungleichzeitige Aufblühen verschiedener Individuen derselben Pflanzenart.

**ataktodesmisch**[5]: Von BREBNER vorgeschlagene Bezeichnung für die Bündelanordnung im Stamme der Monocotylen. Derselbe Autor bezeichnet die für die Dicotylen charakteristische Anordnung von Bündelkreis und Mark als cyclodesmisch, die der normalen Farne als dictyodesmisch. (Bezüg-

---

1) ἀστρόν Stern, σφαῖρα Kugel, Sphäre. 2) In Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. VII. (1873), S. 476. 3) In Arch. d. sc. phys. et nat. Genève 3. par., XXV. (1891), 15. Avril. 4) ἀ nicht, συν mit, γάμος Ehe. 5) ἄτακτος ungeordnet, δεσμή Bündel.

lich der weiteren von demselben Autor vorgeschlagenen Termini vgl. BREBNER, Ann. of bot. 1902, XVI. p. 517 ff.) (*P.*)

**Atavismus**[1]) definiert HOFMEISTER (Allgem. Morphol. S. 559), indem er sagt: Das Vorkommen von Rückschlägen: Nachkommen einer Varietät bekannter Abstammung, welche der Stammform ähnlich sind. Nach DE VRIES, Mutationstheorie I. 483, 1901, wäre zu unterscheiden zwischen physiologischem und phylogenetischem A. Ersterer ist der Rückschlag auf die historisch bekannten, letzterer derjenige auf die systematischen Voreltern. Ausserdem muss man nach diesem Autor trennen den A. auf dem Gebiet der Variabilität (Variationsatavismus) und jenen auf dem der Mutabilität (Mutationsatavismus). Im ersten Falle ist er nur eine vorübergehende von der Lebenslage abhängige Erscheinung (z. B. das Auftreten dreizähliger Blätter bei *Trifolium pratense quinquefolium*); im zweiten führt er zur Entstehung einer Rasse, welche äusserlich den betreffenden Vorfahren ähnlich ist (z. B. Rückschläge gestreifter Blumen zu einfarbigen). (Siehe auch unter Artbildung und Knospenvariation sowie Pangene.)

**ataxinom** siehe Artbildung.

**Atemhöhle** siehe Spaltöffnung.

**Atemöffnung** (LEITGEB, im Sitzber. Akad. Wien 1880. I. Abt. Febr.-Heft): Die Mündung der Luftkammern oder Luftkanäle im Thallusgewebe der Marchantiaceen. Die A. erinnern an die Spaltöffnungen der höheren Gewächse, sind aber ihrem Ursprung nach davon verschieden, trotzdem werden auch sie bisweilen unpassend »Spaltöffnungen« genannt.

Man unterscheidet einfache A., wo der Rand der Mündung nur aus einer Schichte von besonders ausgebildeten Epidermiszellen gebildet wird, und tonnenförmige oder canalförmige A., wo ein aus mehreren Zellringen zusammengesetzter tonnenförmiger Zellkörper in die Epidermis eingeschaltet ist. Letztere (z. B. bei *Marchantia* und *Chomiocarpon*) sind der biologisch höhere Typus, da sie eine Veränderung des Lumens der A. gestatten. (*Sch.*)

**Atemwurzeln** = Pneumatophoren.

**Atmung:** Den Begriff der A. beschränkt man meist darauf, dass die Pflanzen (gleich den Tieren) aus der Atmosphäre Sauerstoff aufnehmen und Kohlensäure ausscheiden (Sauerstoffatmung). Man kann aber als A. (nach PFEFFER) überhaupt den auf die Gewinnung der allgemeinen Betriebsenergie berechneten Stoffwechsel bezeichnen. Je nachdem diese Betriebsenergie mit oder ohne Eingreifen des freien Sauerstoffs gewonnen wird, hat man dann Sauerstoffatmung (aerobe A.) und Spaltungsatmung (anaerobe A., intramoleculare A.) zu unterscheiden.

Hierzu sei noch Folgendes nach NOLL, in STRASBURGER S. 192, hinzugefügt: Dass die Pflanzen ganz wie die Tiere atmen, wurde zuerst von SAUSSURE (1822) und DUTROCHET (1837) durch eingehende Untersuchungen bewiesen. A. und Assimilation (siehe diese) sind zwei Lebensprozesse, die ganz unabhängig von einander in der Pflanze bestehen. Während nur die »grünen« Pflanzenteile und nur im Licht bei der Assimilation (im engeren

[1]) *atavus* Urahne, Vorfahr.

Sinne) Kohlensäure zerlegen und Sauerstoff ausscheiden, atmen »alle« Pflanzenorgane ohne Ausnahme Tag und Nacht Sauerstoff ein und Kohlensäure aus. —

Um die Mitte der siebziger Jahre machte PFLÜGER die überraschende Entdeckung, dass Frösche in sauerstoffloser Luft keineswegs sofort ersticken, sondern eine Zeitlang weiterleben und dabei sogar beständig Kohlensäure ausscheiden. Man fand darauf hin, dass auch Pflanzen bei Mangel an freiem Sauerstoff befähigt sind, noch Kohlensäure auszuatmen und ihr Leben dabei einige Zeit zu fristen. Unter diesen Bedingungen müssen natürlich Kohlenstoff und Sauerstoff aus der Pflanze selbst stammen; der Sauerstoff kann aber nur durch ungewöhnliche Umsetzungen innerhalb derselben verfügbar werden. Deshalb hat man diese besondere Art der A. als intramoleculare bezeichnet.

**Atomiées** (ἀ nicht, τόμιος geschnitten) (VAN TIEGHEM) siehe Diodées.

**atrope Samenanlage** (τρόπος Wendung) siehe diese.

**atrophische Stoffe** (ἄτροφος schlecht genährt) siehe Baustoffe.

**Atrygie** (ἀτρύγετος unfruchtbar) (LUDWIG, S. 462) = Adynamandrie.

**Attraktionssphäre** siehe Astrosphäre.

**aufliegend** = incumbent, siehe Embryo.

**aufliegende Anthere** siehe Androeceum.

**aufrechte Samenanlage** siehe diese.

**aufsteigend** siehe Knospendeckung.

**aufsteigende Samenanlage** siehe diese.

**auftauchender Gürtel** der photischen Region siehe aphotische Region.

**Auftrieb:** Als A. bezeichnet LUDWIG, in Kosmos 1881, bei *Ceratophyllum* das über den Theken der Anthere befindliche lufthaltige, in zwei Dörnchen endende Gewebe, welches das Staubgefäss spezifisch leichter als das Wasser macht und es daher an die Oberfläche des Wassers treibt.

**Aufzellen** des Epiblems siehe Wurzelhaut.

**Auge** = Edelauge, siehe Veredlung.

**Augenfleck** oder Stigma nennt man die bei verschiedenen niederen Organismen beobachteten rötlich oder bräunlich gefärbten Körper, die gegen das Cytoplasma stets scharf abgegrenzt sind und ein besonderes Organ der Zelle darzustellen scheinen. Die Stigmata finden sich fast nur bei chlorophyllhaltigen Organismen (z. B. Peridineen, Flagellaten vgl. die Fig. unter contractile Vacuole). Ihre Gestalt ist im allgemeinen eine scheibenförmige. Sie sollen aus einem netzförmigen Plasmagerüst, dem die Pigmentkörper eingebettet sind, bestehen. Über die Bedeutung der A. herrscht noch Unklarheit, man vgl. über ihre mutmassliche Funktion im Dienste der Lichtperzeption HABERLANDT, S. 540. (Nach ZIMMERMANN, in Beih. Bot. Zentralbl. IV. [1894], 164.) (Vgl. auch Ocellus.)

**Aurantium** (lat. Orange) (DE CANDOLLE, zwischen 1813 und 1819) = Hesperidium, siehe Polycarpium.

**ausbauendes Wachstum** siehe dieses.

**ausdauernde Seegewächse** siehe biologische Haupttypen.

**Auseinanderhebung** = Apostasis, siehe Verlaubung.

**Ausführungsspalte** siehe Drüsen und unter Entleerungsapparat.

**Ausläufer (Stolonen)** nennt man verlängerte Seitenzweige (Vermeh-

rungssprosse), welche in einiger Entfernung von der Mutterpflanze sich bewurzeln und durch Absterben des dazwischenliegenden Stückes neue Individuen bilden. Sie sind teils ober-, teils unterirdisch, tragen bald reduzierte Blätter (*Solanum tuberosum*, *Convallaria majalis*), bald Laubblätter (*Hieracium pilosella*, *Fragaria vesca*).

**Ausläufer** bei Hepaticae siehe vegetative Vermehrung der H.

**Ausläufer-Rasenbildner** (Drude) siehe monocotyle Rasenbildner.

**Auslese** siehe Elimination.

**Auslösung:** Während z. B. Ostwald (in Berichte d. Sächs. Ges. d. Wiss. [1894], 338) nur bei Neuschaffung einer Reaktion von A. redet und die »Beschleunigungen« in chemischen Reaktionen als katalytische Erscheinungen bezeichnet., wendet Pfeffer I, 9 ff., dessen Darlegungen wir hier folgen, den Ausdruck A. in generellem Sinne an. Er bezeichnet als Auslösungsvorgänge alle Vorgänge, die im Organismus benutzt werden, um Aktionen einzuleiten, zu beschleunigen oder in neue Bahnen zu lenken und so die dem Organismus unerlässliche Regulation zu erreichen.

Wenn wir nun, sagt Pfeffer, speziell diejenigen Auslösungsvorgänge, welche sich im Verband mit der Lebenstätigkeit abspielen, als Reizvorgänge bezeichnen, so ist damit bestimmt ausgedrückt, dass wir in diesen nur solche spezifische Eigenschaften sehen, die, wie das gesamte Lebensgetriebe, durch die besonderen Kombinationen und Konstellationen bedingt sind. Vgl. im übrigen unter formative Wirkungen und unter Reizung.

**Auslösungsreize** siehe formative Reize.

**Ausnahmstypen:** Von A. spricht (nach de Vries) Gaertner bei Bastarden in solchen Fällen, wenn der eine Typus in der Mehrzahl der Individuen, der andere nur sehr selten vertreten ist.

**Aussäungseinrichtungen:** Einrichtungen, die die Verbringung der Samen von der Mutterpflanze aus an einen für die Keimung günstigen Ort ermöglichen; sie lassen sich meist in Ausstreuvorrichtungen und Verbreitungsmittel unterscheiden. (Nach Kirchner, S. 35.)

**Aussenhaut** siehe Mittellamelle.

**Aussenhülle** = Excipulum, siehe Asci.

**Aussenkelch:** Als A. bezeichnet man Blattbildungen, welche ausserhalb des Kelches dicht unter diesem gleichsam einen äussersten Kreis der Blütenhülle vorstellen; es sind dies entweder die paarweise verwachsenen Nebenblätter der Kelchblätter (z. B. die kleinen Blättchen zwischen den Kelchblättern bei *Potentilla*), oder Hochblätter, welche nahe an den Kelch hinaufgerückt sind (z. B. Malvaceen). (Nach Prantl-Pax.)

**Aussenrinde:** Von Moeller werden in seiner Anatomie der Baumrinden (1882) die Begriffe Aussenrinde, Mittelrinde und Innenrinde in rein deskriptivem Sinne angewendet, in dem er als Aussenrinde alle jene phellogenen Bildungen bezeichnet, welche verkorken, oder kurz jene Gewebeschicht, ausserhalb welcher die Rinde zu leben aufhört. Die Mittelrinde umfasst die primäre Rinde mit Einschluss der primären Gefässbündel und der nicht verkorkten phellogenen Gewebe (Phelloderm). Der Umfang des Begriffes Innenrinde deckt sich mit jenem der sekundären Rinde.

Die Pharmakognosie unterscheidet zwischen Aussen-, Mittel- und

Innenrinde. Letzte ist die sekundäre Rinde, unter Mittelrinde wird das Rindenparenchym oder die primäre Rinde verstanden. A. ist die Epidermis oder der Kork, der die Bedeckung der Droge bildet. Durch Borkebildung ist an vielen Rinden die Mittelrinde abgeworfen. (Nach PRANTL-PAX.)

**aussenwendige Samenanlage** siehe diese.

**Aussenwendigkeit** siehe Exotropismus.

**australes Florenreich** siehe Florenreiche.

**Ausstreuvorrichtungen:** Unter A. versteht VOGLER, in Flora Bd. 80. 33, 1901, alle diejenigen Einrichtungen zur Verbreitung der Früchte und Samen, bei denen die Pflanze »aktiv« beteiligt ist (z. B. also Ausschleuderung des Samens durch Spannungsänderungen, wie bei Papilionaceen, *Viola* etc.); unter Verbreitungsmittel dagegen diejenigen, die den »passiven« Transport der Früchte und Samen durch Wind, Wasser oder andere ausserhalb der Pflanze liegende Agentien ermöglichen oder erleichtern (z. B. also Haar- und Flügelbildungen für den Wind, Häkeleinrichtung für Tiertransport etc.). Beiderlei Einrichtungen sind häufig kombiniert. (Siehe auch Aussäungseinrichtungen.)

**Auswüchse** = Enationen.

**Autaesthesie** siehe Aesthesie.

**Autatrygie** (αὐτός selbst [+ Atrygie]) (LUDWIG) = Adynamandrie.

**Auto-Allogamie** (ERRERA et GEVAERT 1878) siehe Heteromesogamie.

**Autobasidien** (BREFELD) siehe Basidien.

**Autoblast**[1]: Während ich, sagt WIESNER, Elementarstructur (1892), S. 78, die niedersten pflanzlichen Organismen (Schizophyten) als Kolonien von Plasomen betrachte, stellt ALTMANN (Elementarorganismen S. 132) dieselben (die »Microorganismen«) als Bioblasten (siehe diese) selbst hin und bezeichnet sie als Autoblasten, im Gegensatz zu den kolonienweise in den Zellen verbunden auftretenden Cytoblasten. WIESNER fügt in Anmerkung noch hinzu, dass der Ausdruck Cytoblast von SCHLEIDEN für den Zellkern angewendet wurde, in diesem Sinne aber völlig ausser Gebrauch gekommen sei.

**autocampylotrop** nennt man ein Organ (Glied), wenn es aus inneren Ursachen (Autotropismus) campylotrop sich verhält, sich also krümmt; wächst es geradlinig (orthotrop), so nennt man es in diesem Falle autoorthotrop. (Nach PFEFFER.)

**Autocarpie** (καρπός Frucht) (ERRERA et GEVAERT 1878) siehe Bestäubung.

**autochor**[2] (KIRCHNER, S. 36) sind solche Verbreitungseinheiten, deren Transport durch Eigenbewegungen erfolgt.

**autoecische Musci** (οἶκος Haus) siehe paroecisch.

**autoecische Parasiten** siehe diese.

**autoecische Uredineen** sind solche, deren Generationswechsel sich auf »einer« Pflanzenart vollzieht (z. B. *Uromyces betae*, *Puccinia asparagi;* bei den heteroecischen Arten findet dagegen ein Wirtswechsel der Parasiten statt, so entwickelt z. B. *Puccinia graminis* (Getreiderost) Uredo- und Teleutosporen auf dem Getreide, die Pycniden und Aecidien dagegen auf *Berberis vulgaris* (nach DIETEL in E. P. I. 1**, S. 33).

---

1) αὐτός selbst, βλαστόν Keim. 2) χωρεῖν von statten gehen.

**autoekologische Pflanzengeographie** siehe Pflanzengeographie.

**Autogamie** (DELPINO, Sugli apparecchi d. fecond. nelle piante autocarpee 1867, p. 36) siehe Bestäubung.

**autogene Reize** (αὐτογενής von demselben erzeugt) siehe diese.

**autogene Orthogenese** siehe Orthogenesis.

**autogener Rhythmus** siehe Rhythmik der Lebensprozesse.

**Autogenese** (PLATE) siehe Orthogenesis.

**autogenetisch** (KOERNICKE, in Verh. Bonn. Bd. 47. Corr.-Bl. 84. 1890): heisst die Befruchtung infolge von Bestäubung des weiblichen Organs mit Pollen von demselben, oder doch aus demselben Samen abstammenden Individuum (z. B. bei *Bromus*- und *Aegilops*-Arten). — Geht der Pollen aus einem anderen, aus einem anderen Samen der gleichen Art hervorgegangenen Individuum hervor, so nennt KOERNICKE die Befruchtung heterogenetisch. Vgl. auch Endogamie.

**Automorphose** (das Folgende nach PFEFFER, I. S. 21; vgl. auch unter Mechanomorphose): Vermöge der Wechselwirkung mit der Aussenwelt fällt die Gestaltung, welche die Pflanze und jedes Glied dieser aus inneren Ursachen (die auch historische oder ererbte Eigenschaften, spezifischer Bildungstrieb, Eigengestaltung oder Automorphose genannt werden) anstrebt, unter ungleichen »äusseren« Einflüssen mehr oder weniger verschieden aus, ohne dass damit der eigentliche Kern der erblichen Charaktere zerstört wird. Denn die individuellen Abweichungen, die durch eine bestimmte Konstellation äusserer Einwirkungen aufgedrängt werden, kehren in den Nachkommen nicht wieder, wenn diese unter anderen äusseren Bedingungen heranwachsen. Das gilt allgemein, wird aber zumeist am deutlichsten durch die morphogenen (formativen) Vorgänge zum Ausdruck gebracht. Jede abweichende Gestaltung ist aber zugleich ein untrügliches Zeugnis für eine entsprechende Modifikation im Stoffwechsel. Da aber alles physiologische Geschehen von inneren und äusseren Faktoren abhängig ist, so kann jede besondere Form als das Produkt aus dem Zusammenwirken von A. und Aitiomorphose[1] (Xemorphose) bezeichnet werden. Jede individuelle Standortsform gibt Zeugnis für einen aitiomorphotischen Erfolg, der bei genügender Reaktions- und Akkommodationsfähigkeit in manchen Pflanzen soweit gehen kann, dass man, ohne Kenntnis der Bindeglieder, die Extreme als besondere Arten bezeichnen würde. Wir brauchen nur an die Wasser- und Landformen gewisser Pflanzen, sowie an die besondere Gestaltung mancher Algen und Pilze in konzentrierten Lösungen, oder gewisser Pilze bei Gärtätigkeit zu erinnern.

**Autonastie:** siehe unter Nastie.

**autonome Bewegungen** (αὐτόνομος selbständig) siehe Bewegungen.

**autonome Reizursachen** siehe Auslösung.

**autonome Sprosse** sind nach KIRCHNER, S. 18 und 35, im Speziellen solche Sprosse, die selbständig sich in eine für ihre Ernährung günstige Stellung bringen und darin erhalten, also einer Stütze nicht bedürfen, im

[1]) PFEFFER hatte ursprünglich die Bezeichnung Heteromorphose vorgeschlagen, diesen Ausdruck aber in Band II. (1904), S. 82, aus den unter Heteromorphose erwähnten Gründen durch Aitiomorphose ersetzt.

Gegensatz zu den epiclinen oder stützbedürftigen, wie sie Klimm- und Windepflanzen besitzen.

**autonyctinastisch** (PFEFFER, Pflanzenphysiologie II. 510. 1904) = autonyctitropisch (siehe dies). Da PFEFFER den Begriff »Tropismus« für die durch einen einseitigen Reiz verursachten Bewegungen beschränkt, hat er nyctitropisch durch nyctinastisch ersetzt. (Vgl. Tropismus, Nastie.)

**autonyctitropisch** sind nach A. FISCHER, in Flora 1890. 711, solche Pflanzen, bei denen die Schlafstellung der Blätter zur Pflanze fest orientiert ist, gleichviel ob die Pflanze aufrecht oder umgekehrt steht, oder ob sie durch eine Rotation der einseitigen Wirkung der Schwerkraft entzogen wird (z. B. *Desmodium gyrans*, *Trifolium pratense*). Als geonyctitropisch sind dagegen Pflanzen zu bezeichnen, bei denen es einer einseitigen Wirkung der Schwerkraft bedarf, um auf den Wechsel von Hell und Dunkel durch Schlafstellungen zu antworten (z. B. *Phaseolus multiflorus*, *Lupinus albus*).

**autoorthotrop** siehe Autotropismus und autocampylotrop.

**Autophyten** (WARMING, S. 396. 1896) siehe autotrophe Pflanzen.

**Autoplasten**[1] (A. MEYER, das Chlorophyllkorn [1883]) = Chloroplasten, siehe Chromatophoren.

**autoskoliotrop** siehe Autotropismus.

**Autosporen:** Hierunter versteht CHODAT, Algues vertes de la Suisse (1902), bei niederen grünen Algen solche Tochterzellen, die schon in der Mutterzelle ihre definitive Gestalt erhalten. Sind sie zu Coenobien vereinigt, werden sie Coenobiosporen genannt. (Vgl. das Ref. von SENN, in Bot. Ztg. [1902] II. S. 241.)

**autotrophe**[2] **Pflanzen:** Nach der Ernährungsweise zerfallen die Pflanzen (nach KIRCHNER, I. S. 9) in:

1. autotrophe P. (Autophyten): chlorophyllhaltig, selbständig lebend, normaler Weise den ganzen Bedarf an organischer Nahrung durch Photosynthese deckend.

2. allotrophe P. (diatrophe, dichotrophe, heterotrophe P.): chlorophyllfrei, organische Nahrung von aussen aufnehmend, a) Holosaprophyten, obligate Fäulnisbewohner, b) Holoparasiten (obligate und fakultative Schmarotzer oder Parasiten), siehe Parasitismus und Saprophytismus.

3. mixotrophe P.: Nahrung gemischt, organische teils durch Photosynthese erzeugt, teils anderweitig aufgenommen: a) Hemisaprophyten (Halbfäulnisbewohner), b) Hemiparasiten (grüne Halbschmarotzer), c) symbiotrophe P. (Nutricismus), Ernährung mit Hilfe von Mycorrhizen, Knöllchenbacterien etc., d) insectivore (carnivore) P. (Vgl. unter mycotroph und Saprophytismus.)

**autotrophe Saprophyten** siehe diese.

**Autotrophie** der Flechten siehe Syntrophie.

**Autotropismus** (PFEFFER, Die Reizbarkeit der Pflanzen [1893] 19, Anmerkung): Um eine präzise Bezeichnung für die durch die Eigenrichtung veranlassten Bewegungen zu besitzen, hat PFEFFER, l. c., den Namen A. vorgeschlagen. Diese Benennung charakterisiert nach CZAPEK (in Pringsh. Jahrb. Bd. 27 [1895], 312) treffend das Wesentliche der Sache, nämlich die

[1] πλάσσω ich bilde. [2] τροφή Nahrung.

Eigenschaft der Pflanzenorgane bei Ausschaltung äusserer Richtkräfte eine ganz bestimmte Gleichgewichtslage anzunehmen, die dem betreffenden Organ spezifisch eigentümlich ist, und in die es stets nach vorübergehender Ablenkung durch äussere Reize wieder zurückzukehren strebt. Diese Gleichgewichtslage kann gerad- oder krummlinig sein; darüber ist durch den Terminus nichts präjudiziert. Der A. stellt sich in eine Reihe mit den übrigen durch äussere Reize bedingten Tropismen (Aitiotroprismen) und drückt die Analogie mit den letzteren Reizvorgängen aus. Wollte man nach CZAPEK noch bezeichnen, welche Organe vermöge ihrer Eigenrichtung geradliniges und welche krummliniges Wachstum besitzen, so könnte man von autoorthotropen und autoskoliotropen Organen sprechen. Damit würde man mit den von Sachs eingeführten allgemein angenommenen Begriffen der Orthotropie und Plagiotropie nicht in Kollision kommen. Mit orthotrop und plagiotrop wollte Sachs nur die Stellung eines Organs zur Lotlinie unter normalen Bedingungen kurz und klar bezeichnet haben. Wenn wir aber die normale Lage eines Pflanzenteils zur Vertikalen kennen, wissen wir noch nicht, welche Wachstumsrichtung dieses Organ unter Eliminierung äusserer Richtkräfte einnimmt. Ein orthotropes Organ kann ebensowohl autoorthotrop wie autoskoliotrop sein.

Der von VÖCHTING verwendete Ausdruck Rectipetalität wird nach PFEFFER am besten aufzugeben sein, indem er sich doch nur einigen speziellen Erscheinungsformen des A. anpasst und von seinem Autor nur für diese, aber niemals in ganz allgemeinem Sinne für Eigenrichtung gebraucht worden ist.

**autoxene Parasiten** (ξένος Gast) siehe diese.

**Auxese**[1]. Als A. bezeichnet WEISSE (in Ber. deutsch. Bot. Ges. 1895. 385) die durch die Lage zum Muttersspross bedingte Förderung der Seitenorgane eines Zweiges, speziell als Ektauxese die Förderung der an der »Aussenseite« eines Zweiges stehenden Organe. Er bemerkt ausdrücklich, dass sich dieser Name nur auf die angegebene Tatsache beziehen soll, dagegen die Natur ihrer Ursachen unberührt lässt. Entsprechend würde die Förderung der auf der »Innenseite« stehenden Organe als Endauxese und der Einfluss der Lage zum Muttersprosse überhaupt als Heterauxese zu bezeichnen sein. Die verwandten Ausdrücke Ektotrophie und Endotrophie sagen dagegen schon etwas über den Einfluss der Ernährung aus. Vgl. Trophie, sowie unter Reaktion.

**Auxiliarzellen** (*auxilium* Hilfe) der Rhodophyceen siehe Carpogon.

**Auxoblast** (KIRCHNER, S. 35) ein Spross, der der Vermehrung dient.

**Auxosis** (αὔξω ich wachse) siehe Reaktion.

**Auxosporenbildung**[2] (PFITZER, in Hansteins Bot. Abh. I, 1871): Als A. bezeichnet PFITZER den eigenartigen periodischen Verjüngungsprozess bei den Diatomeen (siehe diese). Hier haben bei der Zellteilung die beiden zur Mutterzelle gehörigen Schalen ungleichen Querschnitt; die zum inneren Gürtelband gehörige ist kleiner als die andere. Bei jeder Teilung wird eine

1) αὔξησις Wachstum. 2) Vgl. von neuester Literatur C. MERESCHKOWSKY in Ann. Sc. nat. sér. 8, XVII. (1903), S. 224.

gleich grosse und eine kleinere Zelle erzeugt, die beiden neuen Schalen waren aber innerhalb der alten Gürtelbänder gebildet, sie sind also noch kleiner und bei fortgesetzter Teilung werden immer kleinere erzeugt, bis ein Mindestmass erreicht ist. Dann tritt statt der Zellteilung die A. ein. Hier sind zwei Grundtypen zu unterscheiden, 1. ungeschlechtliche A. ohne Befruchtung (z. B. *Melosira*, *Chaetoceras*). Der Panzer öffnet sich im mittleren Querschnitt meist durch Auseinanderweichen der Gürtelbänder, das

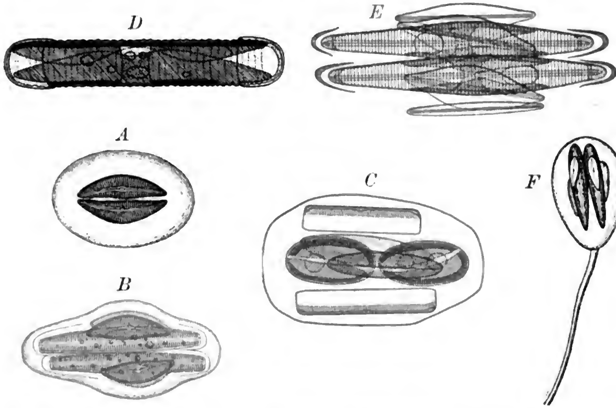



Fig. 33. Auxosporenbildung nach dem geschlechtlichen Typus: *A—F* zwei Mutterzellen erzeugen zwei Auxosporen, die nebeneinander lagern und ohne sichtbare Befruchtung auswachsen. *A*, *B Cocconema cistula*. *A* zwei Mutterzellen in Gallerthülle; *B* die fertigen Erstlingszellen der neuen Generation neben den leeren Schalen der alten Generation. — *C*, *D Navicula firma*: *C* die Schalen sind abgeworfen und die Plasmakörper ausgetreten; *D* Auxosporen im Perizonium vor Ausscheidung neuer Schalen (650/1). — *E Van Heurckia (Frustulia) rhomboides*: die beiden zusammengehörigen Auxosporen im Perizonium nach Ausscheidung der primären Schalen. Daneben die alten abgeworfenen Schalen. — *F Gomphonema olivaceum*: Auxosporenbildung auf Gallertstiel. (*A*, *B*, *F* nach W. Smith; *C—E* nach Pfitzer.)

Plasma tritt ganz oder teilweise als Blase aus der alten Schale aus und umgibt sich mit einer feinen, kieselhaltigen, zusammenhängenden Haut (Sporenhaut, Kieselscheide oder Perizonium). Die von ihr umschlossene Zelle ist die Auxospore, die sofort wieder in Teilung übergeht. 2. geschlechtliche A. (vgl. Fig. 33). Hier treten zwei Zellen zum Verjüngungsprozess zusammen, der sich vielfach im Innern einer Gallerthülle vollzieht. Im übrigen ist der Vorgang verschiedenartig.

**auxotonische Bewegungen** siehe allasotonische Bewegungen.

**avunculäre Kreuzungen** siehe ungepaarte Kreuzungen.

**Axe** (vom lat. *axis*) siehe Spross.

**axenbürtige Samenknospen** siehe Gynaeceum.

**axil:** Man spricht vom axilen Fibrovasalstrang, axilem Embryo etc., wenn nur ein Strang (Embryo) in dem betreffenden Organ sich findet und in der Achse desselben (zentral) verläuft bez. liegt. Vgl. auch unter Basis.

**axiler Strang** siehe Gefässbündelverlauf.

**Axillarblüte:** Im Gegensatz zur Terminalblüte eine Blüte, welche in einer Blattachsel steht. Dahin gehören auch die durch Concaulescenz oder Recaulescenz verschobenen Blüten. Als A. ist demnach eine Seitenblüte zu betrachten, welche an ihrer Achse höchstens die beiden Vorblätter entwickelt. Sind jedoch mehr Blätter vorhanden, so wird man am besten von der Endblüte eines armblättrigen Zweiges reden. A. sind häufig nur Reduktionsformen komplizierter Verzweigungssysteme, wie übrigens auch die Terminalblüten. (*W.*)

**axilläre Sprosse** siehe Spross.

**Azygosporen** (ἀ nicht [+ Zygosporen]): siehe unter sexuelle Sporen.

## B.

**B** (MÜLLER) als Blumenklasse, bedeutet Blumen mit völlig geborgenem Nektar, aber noch ohne bestimmte Anpassung an einen besonderen Besucherkreis, z. B. *Thymus Serpyllum.*

**B'** (MÜLLER) als Blumenklasse, bedeutet Blumengesellschaften mit völliger Nektarbergung; z. B. *Centaurea cyanus.*

**Bacca** (lat. Beere (LINNÉ, Philos. bot. 1751, S. 53) siehe Polycarpium und Fruchtformen.

**Bacterien** (βακτηρία, Stock) = Schizomyceten siehe natürliches System und pathogene Bakterien.

**Bacteroiden** siehe Wurzelknöllchen der Leguminosen.

**Baculi** (vom lat. *baculum*, Stab) = Stäbchen der Schizomyceten; vgl. unter Endosporen und SACCARDO's Nomenklatur.

**Balausta** (βαλαύστιον Granatapfelblüte (OFF., ex A. DC. Théor. elém. ed. II. 1819, p. 420) siehe Polycarpium.

**Balg** heisst man die unterhalb der ersten Blüte eines Grasährchens vorkommenden Hüllspelzen, die in ihrer Achsel keine Blüten tragen.

**Balgfrucht** siehe Streufrüchte.

**Ballisten**[1] (KERNER, ex KIRCHNER, S. 35): (Pflanzen bez.) Früchte, welche ohne einen selbsttätigen Ausschleuderungsmechanismus zu besitzen, infolge eines äusseren Anstosses die Samen auf einige Entfernung hinauswerfen (z. B. Silenen, Rhinanthaceen, *Teucrium flavum*).

**Bambusgebüsche** siehe Xerophyten-Gebüsche.

**Bambusvereine** siehe Rohrsümpfe.

**Bambuswälder** siehe immergrüne Laubwälder.

**Barringtonia-Formation** siehe Halophytenvereine.

---

1) βάλλω ich schleudere.

**Barymorphose**[1]: Als B. bezeichnet SACHS (in Flora Bd. 78, 1894, S. 231) die Wirkungen der Schwere auf Entstehung und morphologische Gestaltung der Gewebe und äusseren Glieder, oder mit anderen Worten: ein durch die Schwerkraft als auslösenden Reiz veranlasstes Organisationsverhältnis.

**Basalblätter** (βάσις Grund) von *Platycerium* siehe Heterophyllie.

**basale Region** siehe alpine Region und Symmetrieverhältnisse.

**basaler Vegetationspunkt** siehe Somatophyten.

**basales Wachstum** siehe Basis und intercalar.

**Basalscheibe** des Thallus siehe Thallus der Flechten.

**Basalschichte** des Flechtenthallus (LINDAU, Lichenol. Unters. I. [1895]) siehe Thallus der Flechten.

**Basalteil** des Thallus siehe Thallus der Flechten.

**basicop** (σκοπέω ich spähe) (LEITGEB, in Sitzb. Akad. Wien. LVII. 1. Abt. 1868) siehe acroscop.

**basicoper Basilarteil** (LEITGEB, l. c.) siehe basicop.

**Basidie**[2] (LÉVEILLÉ, in Ann. sc. nat. sér. 2 VIII. 1857): Man versteht unter einer B. (vgl. Fig. 34) ein durch eine Scheidewand von der vegetativen Hyphe abgegrenztes Organ, welches exogene Sporen in typisch begrenzter Zahl (meist zu 4) an der Spitze auf pfriemlichen Ausbuchtungen der Zelle (den Sterigmen) abschnürt, und welches eine für grössere Pilzreihen (Basidiomyceten) gleichbleibende typische Form hat. Man unterscheidet geteilte und ungeteilte B. Die ersten nennt BREFELD Protobasidien, die zweiten Autobasidien. Bei den Protobasidien wird ferner die quergeteilte B., bei welcher die Basidialzelle durch Querscheidewände in meist vier übereinander stehende Fächer geteilt ist, deren jedes an einem Sterigma eine Spore erzeugt (Fig. 35 *a—d*) bei *Uredinaceae* und *Auricularineae*, und die längs-

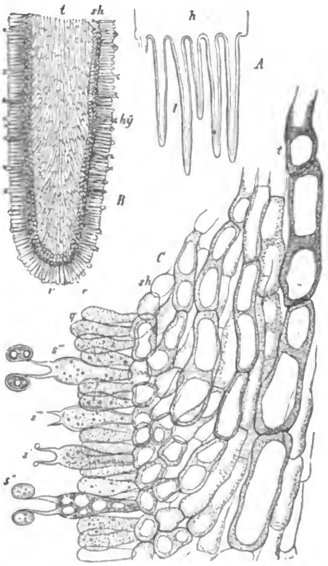



Fig. 34. *Psalliota campestris*. *A* tangentialer Längsschnitt des Hutes, die Lamellen *l* zeigend. *B* ein solcher Schnitt durch eine Lamelle stärker vergr.; *hy* = Hymenium; *t* Trama; *C* Stück desselben Schnittes stärker (550/1) vergr.; *q* junge Basidien und Paraphysen; *s'* erste Bildung der Sporen auf der Basidie; *s''* und *s'''* weiter entwickelte Sporen; bei *s''''* sind die Sporen abgefallen. (Nach SACHS.)

[1] βαρύς schwer, μόρφωσις Gestalt.
[2] *basidium* ein kleines Postament (nach JACKSON).

geteilte B. (Fig. 35 *f*) unterschieden, bei denen die ursprünglich einfache Basidialzelle durch Längsscheidewände in, auch hier meist vier, neben einander stehende Fächer zerfällt (bei den *Tremellaceae*). Eine Mittelform ist die Gabelbasidie (*Dacryomycetes*), bei der die B. in ihrer oberen Hälfte in zwei Teile gespalten erscheint, die auch als dicke Sterigmen gelten können. (Nach SCHROETER, in E. P. I. 1, S. 54.) — Vgl. auch unter Conidien und SACCARDO's Nomenclatur. (*r. v. H.*)

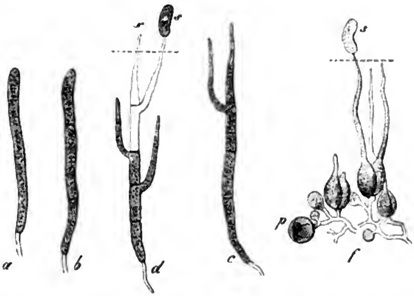



Fig. 35. *a—d* quergeteilte Basidien von *Auricularia auricula judae* — *f* längsgeteilte Basidien von *Exidia spiculosa* (390/1) — *x* Sterigma, dessen Spore abgefallen ist, *s* Basidiospore. (Nach DE BARY.)

**Basidien** der Flechten siehe Pycniden.

**basifixe** (*fixus* festgeheftet) **Anthere** siehe Androeceum.

**basifugal** (*fugio* ich fliehe) = acropetal.

**basigam** (γάμος Ehe, Befruchtung) siehe Chalazogamie.

**Basilarknoten**[1]) heisst bei den Blättern der *Characeae* der erste Knoten an der Basis des Blattes, aus dessen Zellen die Seitenzweige des Stengels, die Nebenblätter, die Berindung und die Rhizoiden entspringen. (Nach WILLE, in E. P. I. 2, S. 164.)

**Basilarmembran** = Grundhaut, siehe Peristom.

**Basilarwand** der Musci siehe acroscop und unter Protonema.

**basipetal** ist die Aufeinanderfolge der Verzweigungen der Caulome, sobald sie, wie etwa die Äste der Alge *Ectocarpus*, einen basalen Vegetationspunkt haben. Sie erzeugen ihre Auszweigungen in b. Folge, es sind also (im Gegensatz zu acropetal, siehe dies) die untersten die jüngsten. (Nach FRANK.) (Vgl. auch Blattanlage.)

**basiplast** (πλάσσω ich bilde) PRANTL, in Ber. deutsch. bot. Ges. 1883, S. 281, siehe Blattanlage.

**Basis**[2]: An jedem Gliede eines Pflanzenkörpers unterscheidet man zwei einander entgegengesetzte Enden: dasjenige, womit das Glied an seinem Mutterorgan (bez. der ganze Pflanzenkörper an seiner Unterlage) festsitzt, heisst die B., das andere, freie, bewegliche, ist der Scheitel. Eine Linie, welche im Innern des Pflanzenteils von der Basis zum Scheitel gehend gedacht wird, gibt die Längsrichtung an. Jede durch den Pflanzenteil gelegte Ebene, welche die Linie aufnimmt oder ihr parallel ist, ist ein Längsschnitt, und jede darauf rechtwinklig stehende ein Querschnitt. Die Querschnitte lassen immer einen Punkt auffinden, der betreffs der anatomi-

1) *basilaris* am Grunde befindlich. 2) lat. Grund.

schen Struktur und des äusseren Umrisses als ein organischer Mittelpunkt sich erweist. Denkt man sich alle diese Mittelpunkte durch eine Linie verbunden, so stellt diese die eigentliche Längsachse des Pflanzenteils dar und der durch diese gehende Längsschnitt heisst der axile Längsschnitt. — Pflanzenformen mit Basis und Scheitel nennen wir polar. Bei ihnen ist das Längenwachstum an bestimmten Punkten lokalisiert, indem es entweder am Scheitel (Spitzenwachstum oder acropetales Wachstum, siehe acropetal) oder an der Basis, bez. an gewissen Punkten zwischen Basis und Scheitel erfolgt (basales, bez. incalares Wachstum, siehe intercalar). — Apolare Pflanzenformen, welche Basis und Scheitel nicht unterscheiden lassen, sind z. B. die stäbchenförmigen Arten der Spaltpilze. (Nach FRANK.)

**basitone Orchideen** (τόνος Seil) siehe Orchideenblüte.

**Bast:** Mit dem Worte »Bast« haben, so sagt HABERLANDT (S. 186, Anmerkung 1), dessen Ausführungen hier im wesentlichen wiedergegeben seien — die Pflanzenanatomen bis auf den heutigen Tag sehr verschiedene Dinge bezeichnet. Ursprünglich bedeutete der Ausdruck Bast die mechanischen Fasern in der Rinde des Dicotylenstammes, also eine bestimmte Gewebeart. So heisst es z. B. bei KURT SPRENGEL (Von dem Bau u. d. Natur d. Gewächse, 1812, S. 423): »Der Bast ist die unter der grünen Rinde befindliche, mehrenteils weissliche Schicht, die sich durch einen scheinbar faserigen Bau und durch grosse Dehnbarkeit, Zähigkeit und Dauerhaftigkeit auszeichnet.« — Die Weiterentwicklung des Begriffes erfolgte nach zwei divergierenden Richtungen. Eine Anzahl namhafter Forscher, wie LINK, KIESER, MEYEN, hielt an der Auffassung des Begriffes als einer bestimmten Gewebeart fest; auf Grund ihrer erweiterten anatomischen Kenntnisse gelangten diese Botaniker zu der Überzeugung, dass das Vorkommen des B. nicht nur auf die Rinde des Dicotylenstammes beschränkt ist, sondern dass ganz das gleiche und deshalb auch gleich zu benennende Gewebe in verschiedener Anordnung auch in den Stengeln der Monocotylen vorkommt.

Es ist demnach nicht richtig, wenn STRASBURGER in seinem Werke über die Leitungsbahnen, Vorwort S. IX, sagt, dass »von jeher die Bezeichnung Bastfasern an die Vorstellung einer bestimmten morphologischen Wertigkeit geknüpft war und somit auch für diese erhalten bleiben muss«. Auch ist es durchaus keine Neuerung, wenn SCHWENDENER (Das mechan. Prinzip [1874]) und seine Schüler die spezifisch mechanischen Elemente als B. bezeichnen. SCHWENDENER gab bloss eine ungleich präzisere Definition des Begriffes, als sie die oben genannten Forscher aufzustellen vermochten, und diese Präzision wurde vor allem durch Aufstellung des physiologischen Gesichtspunktes ermöglicht.

Die Entwicklung des Begriffes »Bast« schlug aber noch eine zweite Richtung ein, indem man den Ausdruck von einer bestimmten Gewebe»art« auf eine bestimmte Gewebe»region« übertrug. Mit Bast bezeichnete man dabei die ausserhalb des Verdickungsringes des Dicotylenstammes befindliche Zuwachszone (mit Einschluss der Markstrahlen), in welcher Bast als Gewebeart zwar häufig, aber nicht immer vorkommt. Man unterschied demnach zwischen Hartbast und Weichbast und fasste unter letzten Begriff die Parenchymzellen, Siebröhren und Cambiformzellen des Bastes (als Geweberegion) zusammen. Vom sekundären Zuwachs des Dicotylen- und Gymnospermenstammes ausgehend, bezeichnete man später auch die gleichartigen Geweberegionen der primären Gefässbündel als »Bast« oder »Phloem« und zwar bei den Dicotylen sowohl, wie bei den Monocotylen. So ist aus dem ursprünglich rein histologischen Begriff ein rein topographischer geworden. —

Die Bastzellen, als ausschliesslich mechanische Zellen aufgefasst, gehören zu den prosenchymatischen Zellformen; sie besitzen, wie Fig. 36 zeigt, eine langgestreckte spindelförmige Gestalt mit pfriemenförmig zugespitzten Enden. Selten sind stumpfe Formen, wie in *D*. Ihre Länge beträgt meist 1 bis 2 mm, doch kommen auch bedeutend längere vor (*Boehmeria nivea* bis 220mm, *Linum usitatissimum* ca. 20—40 mm). Ihre Wandungen sind stets mehr oder weniger verdickt und zwar meist in gleichmässiger Weise, das Lumen infolgedessen oft sehr verengert[1]. (*r. P.*)

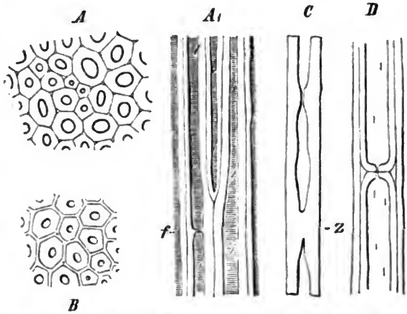



Fig. 36. Bastzellen im Quer- und Längsschnitt: *A* aus einem Zweige des Fruchtstandes von *Phoenix dactylifera* im Querschnitt, $A_1$ desgleichen im Längsschnitt; in der Mitte das zugespitzte Ende einer Bastzelle, bei *f* eine dünne Querwand; die Zelllumina sind schraffiert. — *B* Bastzellen aus der Rinde eines Zweiges von *Buxus sempervirens* im Querschnitt. — *C* Bastzelle von *Urena sinuata* mit ungleichmässig verdickten Wandungen, bei *Z* ist das Lumen ganz geschwunden. (Nach WIESNER.) — *D* stumpfe Bastzellen aus dem Blütenschafte von *Allium multibulbosum*. (Nach HABERLANDT.)

**Bastard** (vgl. auch unter intermediäre Bastarde): Als Bastard (Hybride, Blendling) bezeichnet man das Produkt, welches aus der Kreuzung zweier verschiedener Pflanzentypen (Varietät, Species, Gattung) hervorgeht. Früher wurde auch zwischen B. als Hybriden von Arten und Blendlingen (siehe diese) als Varietätsmischlingen unterschieden. SACHS, Lehrb. d. Bot., 4. Aufl., S. 888, unterschied zwischen Varietätenbastard, Speciesbastard und Gattungsbastard, je nachdem die Kreuzung zwischen Varietäten, Species oder Gattungen stattfindet[2].

Durch wiederholte Kreuzungen, in denen man B. mit dem Pollen einer verwandten Art oder eines neuen Mischlings befruchtet, erhält man abgeleitete (oder mehrfache) B. Unter ihnen unterscheidet man, nach DE VRIES, II. S. 79, die zweielterlichen oder binären, die dreielterlichen oder ternären etc., je nach der Anzahl der ursprünglichen reinen Arten oder Typen, welche schliesslich zur Entstehung des B. beigetragen haben. So sind binäre abgeleitete B. solche, welche durch die Kreuzung mit einer der ursprünglichen Stammarten entstanden sind. Stellt man den unmittelbaren Mischling vor durch $a \times b$, so sind die abgeleiteten binären B. $a \times b \times b$, $a \times b \times a$, und bei weiteren Kreuzungen $a \times b \times b \times b$ etc. und $a \times b \times a \times a$ etc. (Vgl. auch unter Monohybriden.)

---

1) Weiteres vgl. bei HABERLANDT, l. c. oder DE BARY, Vergl. Anat. (1877), S. 136; WIESNER, Rohstoffe, 2. Aufl. (1902), Abschn. 18; v. HÖHNEL, Microsc. der techn. verw. Faserstoffe (1887) und G. KRABBE, in Pringsh. Jahrb., Bd. 18, S. 346.

2) Über KOELREUTER's weitgehende Unterscheidungen, auf die hier nicht eingegangen werden kann, vgl. man die Ausgabe von W. PFEFFER, in Ostwald's Klassik. d. ex. Wiss. Nr. 41 (1893).

**Bastardbestäubung** = Hybridogamie, siehe Bestäubungstypen.

**Bastardgeneration:** Während man früher (GÄRTNER, MENDEL u. a.) nur die Nachkommen der Bastarde als ihre Generationen bezeichnete, also die Kinder der Bastarde die erste Generation bildeten, nennt DE VRIES (Mutationstheorie II. 1903, S. 143) die aus den unmittelbar durch Kreuzung erhaltenen Samen emporwachsenden Individuen die erste Bastardgeneration.

**Bastardierung** siehe Bestäubung.

**Bastardocarpie** (KNUTH, Blütenbiologie I. 1898, S. 33): Fruchtbildung bei Bastarden. Vgl. Bestäubung.

**bastfaserähnliches System** siehe Holzelemente.

**Bastfasern** nennt man die im Phloem oft, aber nicht immer auftretenden mechanischen Zellen, den Hartbast oder Bast (siehe diesen!) schlechthin.

**Bastparenchym** (NAEGELI, Beitr. wiss. Bot. I. [1858], S. 12) siehe Phloëm.

**Bastring** siehe Holzkörper.

**Bastzellen** siehe Bast.

**bathybisches Plankton** siehe dieses.

**bathylimnetisch** (βαθύς tief, λίμνη Gewässer) (KIRCHNER): siehe Seeflora.

**Bauch** der Bryophytenarchegonien siehe Archegonien.

**Bauchkanalzelle** des Archegonium siehe Archegonien und Embryosack.

**Bauchnaht** siehe Gynoeceum.

**Bauchrinne** bei *Marchantiaceae* siehe Receptaculum.

**Bauchsammler** nennt H. MÜLLER, Befrucht. d. Blumen durch Insekten (1873), die langrüsseligen Bienen, bei denen die Unterseite des weiblichen Hinterleibes eine dichte Bürste starrer, etwas nach hinten gerichteter Borstenhaare trägt; in dieser »Bauchbürste« sammelt sich beim Besuch geeigneter Blüten (z. B. Papilionaceen, Kompositen) der Pollen an. — Bei der zweiten von MÜLLER unterschiedenen Gruppe, den Schienen- (oder Schenkel-) Sammlern, befindet sich der Pollensammelapparat an den Hinterschienen und Fersen (»Fersenbürste«).

**Bauchseite, bauchständig** siehe Dorsalseite.

**Baum** (Arbor) siehe Holzpflanzen.

**Bauprincipien** (das Folgende nach HABERLANDT, S. 51): Für jedes einzelne Gewebe (vgl. Gewebesystem und Hauptfunktion der Gewebe) sind die Prinzipien seines histologischen Baues und seiner Anordnung durch die ihm zugeteilte physiologische Funktion gegeben. An erster Stelle ist zu erwähnen das Princip der Arbeitsteilung. Seine Durchführung ist das wichtigste Mittel, das dem Organismus zu Gebote steht, um die notwendige Vollkommenheit und Sicherheit seiner physiologischen Funktionen zu erzielen. Indem jede wichtige physiologische Leistung einem eigens dazu bestimmten Organ oder Gewebe übertragen wird, kann sich die weitgehendste Übereinstimmung zwischen dem morphologischen Aufbau dieser einzelnen Apparate und den ihnen zugeteilten physiologischen Leistungen herausbilden.

Von gleichfalls sehr allgemeiner Bedeutung ist das Princip der Festigung. Es ist einleuchtend, dass eine gewisse Festigkeit nicht nur für den Gesamtbau der Pflanze unerlässlich ist, sondern eine Voraussetzung für die ungestörte zweckdienliche Funktion ihrer einzelnen Gewebe bildet. Jede vollkommenere Pflanze

weist daher neben ihrem mechanischen Gewebesysteme, das ihr Skelett vorstellt, noch zahlreiche andere Festigkeitseinrichtungen auf, die oftmals nur von ganz lokaler Bedeutung sind.

Für den Haushalt der Pflanze von grosser Wichtigkeit ist das Princip der Materialersparung. Der Kampf ums Dasein zwingt die Pflanze, mit dem geringsten Materialaufwande womöglich den grössten Effekt zu erzielen, und so ist durch dieses ökonomische Princip, wie man es nennen kann, für den histologischen Bau und die Anordnung der Gewebe eine bestimmte Richtung gegeben.

Eine sehr häufige Anwendung findet endlich auch das Princip der Oberflächenvergrösserung. Es kann sich dabei um sehr verschiedene Zwecke handeln. Eine Flächenvergrösserung der Scheidewand, welche zwei Nachbarzellen von einander trennt, wird zweifellos den mechanischen Zusammenhalt dieser beiden Zellen erhöhen. In den ernährungsphysiologischen Geweben erleichtert hinwieder die Flächenvergrösserung der Scheidewände den diosmotischen Stoffverkehr. Auch im Assimilationsgewebe kommt das Princip der Oberflächenvergrösserung zur Geltung.

Selbstverständlich darf keines der B., die man insgesamt auf das allgemeine Princip des grössten Nutzeffectes zurückführen kann, die Bedeutung eines »Naturgesetzes« beanspruchen. (Vgl. die einzelnen Gewebesysteme.) (*r. P.*)

**Baustoffe:** in Hinsicht auf das Verhalten gegenüber dem Stoffwechsel und auf die Bedeutung für die Pflanze kann man, nach PFEFFER, ganz im allgemeinen folgende Stoffkategorien unterscheiden: 1. Baustoffe oder formative Stoffe, 2. plastische oder trophische Stoffe, 3. aplastische oder atrophische Stoffe. Als plastische Stoffe fasst PFEFFER (I. S. 270) alle diejenigen Körper zusammen, die sogleich nach dem Eintritt oder erst nach längerer Magazinierung in den Stoffumsatz gerissen werden, also wie auch die von aussen zugeführten Körper dazu befähigt sind, als Nährmittel zu funktionieren. Aplastisch sind demgemäss alle Körper, die dem ferneren Stoffwechsel entzogen bleiben. Dies trifft freilich auch, wie es nicht anders sein kann, für die Stoffe zu, welche zum Aufbau des Körpers dienen, die PFEFFER also mit Rücksicht auf die Aufgabe als Baustoffe oder formative Körper zusammenfasst.

**Becher (Becherbildung)** siehe Ascidien.

**Bechercotylen** siehe Cotylvarianten.

**Becherfrüchtler** = Cupuliferae.

**bedecktsamige Pflanzen** = Angiospermae: siehe natürliches System.

**Beere, Beerenfrucht** siehe Monocarpium, Polycarpium und Fruchtformen.

**Beerenzapfen** siehe Fruchtformen.

**Befruchtung**[1]**:** Als B. kann man die Vereinigung zweier Zellen, deren jede für sich allein nicht entwicklungsfähig ist, zu einem entwicklungsfähigen Produkt bezeichnen. Beim Befruchtungsvorgang lassen sich im wesentlichen zwei Haupttypen unterscheiden:

---

[1]) Vgl. STRASBURGER, Über Befruchtung, in Bot. Ztg. (1901), II. S. 353! — H. WINKLER, im Pringsh. Jahrb., Bd. 36 (1901), S. 769, definiert den Begriff B. als die mit Kernvereinigung verbundene Verschmelzung zweier einander fremder Zellen zu einer einzigen Zelle, welche einen entwicklungsfähigen, eine Qualitätenkombination zweier Individuen darstellenden Keim repräsentiert.

1. Copulation (Conjugation, Isogamie): die sich vereinigenden Zellen (Gameten) weichen in Form und Grösse nicht wesentlich voneinander ab, sind unbeweglich oder beweglich (in diesem Falle den ungeschlechtlichen Schwärmsporen ähnlich). Die Geschlechtsorgane heissen hier Gametangien. Die beweglichen Gameten (Planogameten) kopulieren ausserhalb der Mutterpflanze (vgl. Fig. 37). Die unbeweglichen Gameten (Aplanogameten) treten

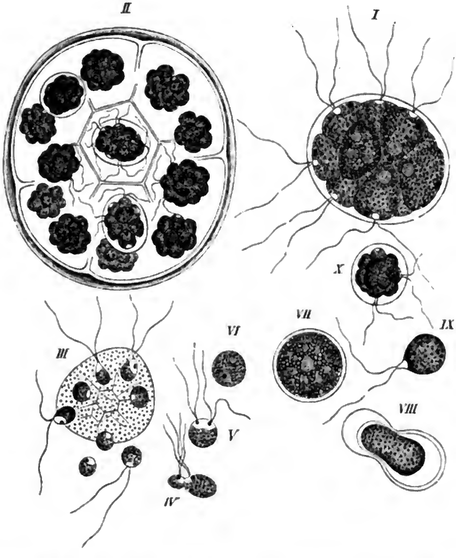



Fig. 37. *Pandorima Morum*: *I* eine schwärmende Kolonie aus 16 Zellen bestehend; *II* eine ähnliche Kolonie in 16 Tochterzellen geteilt; *III* eine geschlechtliche Kolonie, deren einfache Zellen aus der verschleimten Hülle heraustreten; *IV*, *V* kopulierende Gameten; *VI*, *VII* eine jüngere und eine ältere Zygospore; *VIII* Bildung einer grossen Schwärmspore aus der Zygospore; *IX* freie Schwärmspore (Zoospore); *X* junge Kolonie, die aus der Schwärmspore entstanden ist. (Nach PRINGSHEIM 480/1.)

aus benachbarten Zellen aus und vereinigen sich sofort (z. B. Desmidiaceen, vgl. Fig. 38). Oder die Wände der sich gegenüberliegenden Zellen, in denen die Geschlechtszellen entstehen, treiben Kopulationsfortsätze gegeneinander, bis diese sich berühren und durch Auflösung der Berührungsstelle der Wand der Kopulationsschlauch gebildet wird. Die Vereinigung erfolgt dann in diesem Kanal oder in einer der beiden Zellen (z. B. *Zygnemaceae*, vgl. Fig. 39). Das Produkt der Kopulation ist die Zygospore oder Zygote.

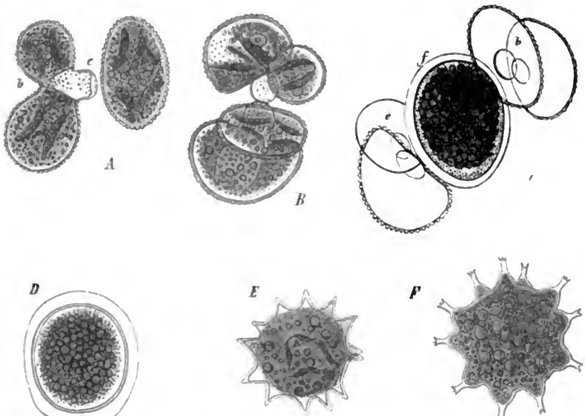



Fig. 38. Konjugation von *Cosmarium Botrytis*: *A*, *B* vorbereitende Stadien; *C* Bildung der Zygospore; *D*, *E* weitere Entwicklungsstadien und *F* reifer Zustand derselben (390/1). (Nach DE BARY.)

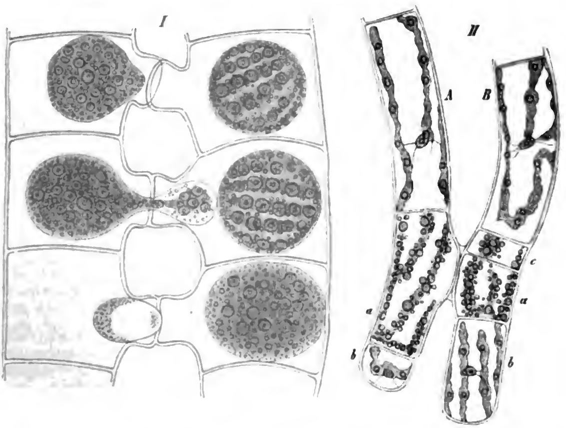



Fig. 39. Kopulationsstadien *I* von *Spirogyra Heeriana* (190/1) und *II S. stictica*: *A* ♀, *B* ♂ Faden; *a*, *a* Mutterzellen der Gameten (Gametangien); *b*, *b* sterile Zellen (190/1). (Nach DE BARY.)

2. Oogame Befruchtung: Die sich vereinigenden Zellen gleichen einander nicht. Wir unterscheiden die weiblichen als Eizellen (Eier, Oosphäre) im Gegensatz zu den männlichen, den Spermatozoiden (Antherozoiden). Die Eizellen entstehen einzeln, seltener zu mehreren, in einer Mutterzelle, die entweder für sich allein das weibliche Organ vorstellt (Oo-

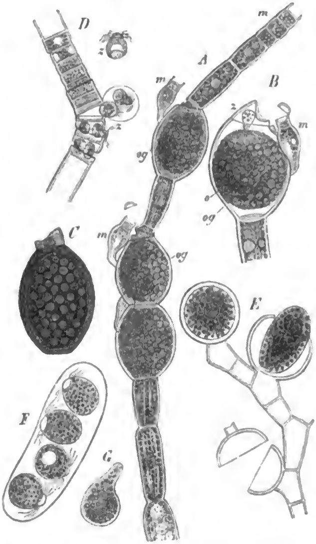



Fig. 40. *A—C Oedogonium ciliatum*: *A* mittlerer Teil eines geschlechtlichen Fadens mit Antheridium *(m)* am oberen Ende, sowie zwei befruchteten Oogonien *(og)* nebst den Zwergmännchen *(mm)*; *B* Oogonium im Augenblick der Befruchtung, *o* die Eizelle, *m* Zwergmännchen, *z* Spermatozoid im Begriffe einzudringen; *C* reife Oospore. — *D Oe. Landsboroughi* var. *gemelliparum*: Stück des ♂ Fadens. — *E—G Bulbochaete elachistandra*: *E* Ast eines überwinterten Pflänzchens, oben mit einem die Schwärmspore noch enthaltenden und einem sie eben entlassenden, unten mit einem entleerten Oogonium; *F* die vier aus einer Oospore entstehenden Schwärmsporen; *G* ebensolche zur Ruhe gekommene. (Nach PRINGSHEIM, *A, E, G* 250/1, *B—D, F* 350/1.)

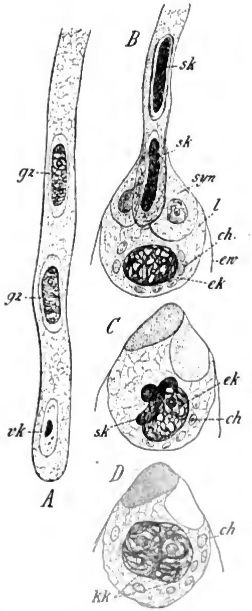



Fig. 41. Der Befruchtungsvorgang bei einer phanerogamen angiospermen Pflanze, etwas schematisiert. *A* Ende des Pollenschlauchs, in ihm die generativen Zellen *(gz)*, welche je einen Spermakern enthalten, *vk* der vegetative Zellkern, der schliesslich aufgelöst wird. Eier in aufeinanderfolgenden Stadien der Befruchtung, *B—D*, bei *B* die ins Ei eindringende generative Zelle, mit Spermakern *sk*; *syn* die in Rückbildung begriffenen Synergiden; *ew* Embryosackwandung. In *C* Vereinigung von Spermakern *sk* und Eikern *ek*. *D* der Keimkern *(kk)* nach vollzogener Vereinigung, *ch* die Anlagen der Chromatophoren (550/1). (Nach STRASBURGER.)

gonium), oder in einem höher differenzierten weiblichen Organe (Archegonium) sich befinden. Die Befruchtung erfolgt in der Regel innerhalb des weiblichen Organes. Die Organe, in denen die Spermatozoiden gebildet werden, heissen Antheridien. Befruchtung der Eier durch Spermatozoiden ist charakteristisch für viele Algen (vgl. *Oedogonium* in Fig. 40), sämtliche Archegoniaten (Embryophyta zoidiogama) und einen Teil der Gymnospermen (Cycadeen, *Ginkgo*). Bei Algen und Archegoniaten werden die Spermatozoiden frei aus den Geschlechtsorganen entlassen, brauchen Wasser zu ihrer Verbreitung und gelangen schwimmend zu den Eiern, die meist an ihrer Ursprungsstelle verharren. Bei den Cycadeen und *Ginkgo* führt ein aus dem Pollenkorn (Mikrospore) hervorwachsender Schlauch, der Pollenschlauch, sie an ihren Bestimmungsort. Bei den Gymnospermen und den Angiospermen (Embryophyta siphonogama) sind die männlichen Zellen in dem Pollenkorn eingeschlossen; die weibliche liegt als nackte Eizelle im Embryosack (siehe diesen), dieser selbst in der Samenanlage (siehe Gynaeceum) und die Samenanlage bei den Angiospermen nochmals eingeschlossen im Fruchtknoten (siehe Gynaeceum). Nach der Bestäubung (siehe diese) gelangen auch bei den übrigen Gymnospermen und den Angiospermen die hier cilienlosen männlichen Zellen im Innern des Pollenschlauches bis an das Ei. Im Befruchtungsakt verschmelzen die Zellkerne, die als Spermakern und Eikern unterschieden werden, zum Keimkern; das Cytoplasma der männlichen Zelle tritt in das der weiblichen ein. Vgl. Fig. 41. (Nach PRANTL-PAX, STRASBURGER, NOLL und FRANK.) — Es sei ferner noch hervorgehoben, dass man (nach PFEFFER) bei der Befruchtung vielleicht die die Fortbildung anregende Wirkung und die Vereinigung der beiden Protoplasten wird unterscheiden müssen, Vorgänge, die (ebenso wie derselbe Körper zugleich Reiz- und Nährstoff sein kann) auf demselben Anstoss basieren, aber auch separierte Reaktionen vorstellen können, die von verschiedenen Teilen des Gemisches abhängen, das mit der befruchtenden Plasmamasse eingeführt wird. (Vgl. auch unter doppelte Befruchtung.)

**Befruchtungsantheren** (MÜLLER) siehe Heterantherie.

**Befruchtungsschlauch** = Pollenschlauch.

**Begleiter** (LORENTZ) siehe Charakterzellen.

**Begleitparenchym.** Unter Begleitparenchym versteht FRANK (Lehrb. I, S. 192) die in den Nervenendigungen der Laubblätter die Endtracheiden begleitenden plasmareichen, grosskernigen chlorophylllosen Zellen. Vgl. Gefässbündelendigungen. *(P.)*

**Begleitpflanzen** siehe Commensualismus.

**begrenzte Variabilität** siehe individuelle Variabilität.

**Beiknospen** siehe Spross.

**beiläufige Schmarotzer** = Hemiparasiten.

**Beisprosse** (vgl. auch unter Spross): Sprosse, welche unter oder neben dem in der Mediane entwickelten ersten Achselprodukt eines Blattes zur Entwicklung gelangen. Weitaus am häufigsten sind die serialen B., welche sich in der Mediane entwickeln, erheblich seltener die collateralen, die transversal zur Entwicklung gelangen (z. B. bei vielen Cucurbitaceen). Unter den serialen B. unterscheidet R. WAGNER (Verh. Zool. Bot. Ges. Wien [1900],

S. 304) acropetale und basipetale; erste weit verbreitet, letzte weit seltener. Die B. kommen sowohl in der vegetativen, wie in der floralen Region vor, in letzter sind sie für manche Infloreszenzen sehr charakteristisch. *(W.)*

**Beköstigungsantheren** (MÜLLER) siehe Heterantherie.

**Belt'sche Körperchen** nennt A. F. W. SCHIMPER, Die Wechselbez. zw. Pflanzen u. Ameisen (1888), S. 50, den sog. Müller'schen Körperchen (siehe diese) bei *Cecropia* analoge Gebilde, wie sie bei der von Ameisen bewohnten *Acacia sphaerocephala* beobachtet wurden. Sie sitzen an der Spitze der Blättchen, besitzen ungefähr die gleiche Grösse, wie die Müller'schen Körperchen, birnförmige Gestalt, hell- bis orangegelbe Farbe und fallen, wie jene, im reifen Zustande bei der leisesten Berührung ab.

**Benthos** (βένθος Tiefe) nennt man im Gegensatz zum Plankton (siehe dieses) die wurzelnde oder den Grund der Gewässer bedeckende Wasservegetation. Man unterscheidet, wie beim Plankton, zwischen pelagischem B., d. h. dem des Meeres, und limnetischem B., dem des Süsswassers. Das pelagische B. ist vornehmlich auf Fels oder an Steinen angesiedelt, seltener auf Sand oder Schlamm, so dass der Schlamm- oder Sandboden, zumal in grösseren Tiefen, rücksichtlich der Vegetation den Wüsten verglichen wird. Das limnetische B. mit seinen Sumpfpflanzen, wurzelnden Wassergewächsen mit schwimmenden Blättern (*Nymphaea*, *Nuphar* etc.) und untergetaucht lebenden Phanerogamen ist bekannt. In grösseren lichtarmen Tiefen verschwinden nach und nach grössere Pflanzen (Charen, Nitellen, welche im Bodensee noch in einer Tiefe von 30 m stellenweis vorkommen) und es treten Algen (Diatomeen, Oscillariaceen etc.) auf. In der grössten Tiefe (Bodensee 240 m) ist der Seegrund vegetationslos bis auf vereinzelte Diatomaceen. (Nach WIESNER, S. 240.) (Vgl. auch unter Seeflora.)

**benzoloide Düfte** (KERNER) siehe Blumendüfte.

**Bereicherungssprosse** (A. BRAUN) teilen sich in die gleiche Arbeit unter sich und mit ihrer Abstammungsachse, vermehren also nur die Anzahl der vorhandenen Blätter, Blüten und Früchte (nach KIRCHNER, S. 36). (Vgl. auch unter notwendige Sprosse.)

**Berührungsbrücken** siehe Plasmaverbindungen.

**Berührungsreize** = Kontaktreize, vgl. Thigmotropismus und MASSART's Reflexeinteilung.

**Beschleunigungsreize** siehe formative Wirkungen und unter Reize.

**Bestand** siehe Einzelbestand.

**Bestandestypus** siehe Einzelbestand.

**Bestandteile** der Pflanzen: Jede Pflanze und jeder Pflanzenteil lässt zunächst zweierlei Substanzen unterscheiden: Wasser- und Trockensubstanz. Wiegen wir eine frische Pflanze, so drückt das Gewicht, das sog. Frischgewicht, die Summe des Gewichtes jener beiden Teile aus. Trocknet man die Pflanze, so verliert sie nach und nach das Wasser, und es bleibt endlich, wenn keine Gewichtsabnahme mehr zu bemerken ist, die Trockensubstanz übrig. Diese stellt die eigentliche Pflanzenmasse, die feste Körpersubstanz dar. Sie lässt sich wieder in zwei Kategorien von Stoffen zerlegen. Der verbrennliche Teil stellt die organische Substanz dar, der unverbrennliche wird als Asche bezeichnet. (Nach FRANK.)

**Bestäubung:** Unter B. oder Pollenübertragung versteht man den bei den höheren Pflanzen der Befruchtung (siehe diese) vorhergehenden Transport des Pollens aus den Antheren auf die weiblichen Organe. Je nach den Mitteln, durch welche die B. erfolgt, unterscheiden wir hydrogame, anemogame und zoidiogame Pflanzen (siehe diese im Einzelnen).

Es sind zur Zeit folgende Hauptarten der Bestäubung und Befruchtung bekannt (nach KNUTH, man vgl. aber die Übersicht nach KIRCHNER unter Bestäubungstypen):

I. Autogamie (Selbstbestäubung; von AXELL als homocline B. bezeichnet): Der Pollen gelangt auf die »derselben« Blüte angehörige Narbe;

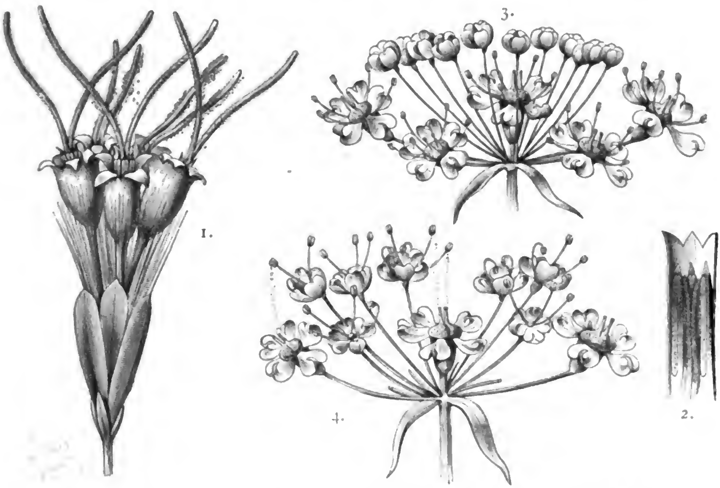



Fig. 42. Geitonogamie mit haftendem Pollem: 1. Kreuzung der Griffeläste benachbarter Blüten in dem Köpfchen von *Eupatorium cannabinum*. 2. Längsschnitt durch den oberen Teil einer jungen Blüte dieser Art. 3. Döldchen von *Chaerophyllum aromaticum*: die echten Zwitterblüten geöffnet, die scheinzwittrigen Pollenblüten noch geschlossen. 4. Dasselbe Döldchen: die echten Zwitterblüten bereits ohne Staubblätter, die scheinzwittrigen geöffnet, deren Antheren Pollen auf die Narben jener streuend. (Nach KNUTH.)

die Autogamie kann daher nur in Zwitterblüten stattfinden. Ist sie von Erfolg, so entsteht Autocarpie (Selbstfertilität); ist sie ohne Erfolg: Selbststerilität. Wir unterscheiden: a) direkte Autogamie (spontane Selbstbestäubung): Sie kommt durch die gegenseitige Stellung der Narbe und Antheren ohne fremde Einwirkung zu stande. Ist sie von Erfolg: direkte Allocarpie. b) indirekte Autogamie (Selbstbestäubung im

engeren Sinne): sie wird durch äussere Einflüsse veranlasst. Ist sie von Erfolg: indirekte Allocarpie.

II. Allogamie (Fremdbestäubung; von AXELL als heterocline B. bezeichnet): Der Pollen gelangt auf die Narbe einer »anderen« Blüte. Ist sie von Erfolg: Allocarpie, ist sie ohne Erfolg: Adynamandrie. Wir unterscheiden: a) Geitonogamie (Nachbarbestäubung): sie findet zwischen den Blüten derselben Pflanze statt (vgl. Fig. 42). Ist sie von Erfolg: Geitonocarpie. b) Xenogamie (Kreuzung): Sie findet zwischen den Blüten verschiedener Pflanzenstöcke derselben Art statt. Ist sie von Erfolg: Xenocarpie.

III. Bastardierung: Sie findet zwischen den Blüten verschiedener Pflanzen-»Arten« statt. Ist sie von Erfolg: Bastardocarpie.

Die uns bekannten wichtigsten Arten der Geschlechterverteilung, sowie die verschiedenen Möglichkeiten der Bestäubung, welche durch Anordnung und Entwicklung der Staub- und Fruchtblätter bedingt werden, lassen sich (nach KNUTH) in folgende Übersicht bringen:

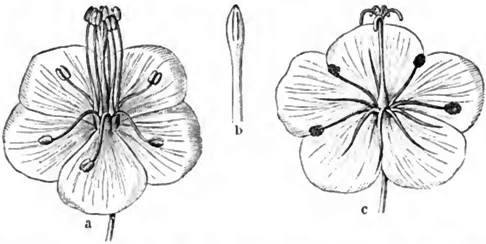


Fig. 43. Protandrische Blüten von *Geranium pratense*: *a* die Antheren öffnen sich, aber die Narben (siehe *b*) noch geschlossen. *c* späterer Zustand, wo die Antheren schon den Pollen abgegeben und die Filamente sich zurückgebogen haben, die Narben aber erst reif geworden sind. (Nach HILDEBRAND.)

I. Diklinie (Getrenntgeschlechtigkeit): Alle Blüten eingeschlechtig. Nur »Allogamie« möglich. Hierbei: a) Monoecie (Einhäusigkeit): männliche und weibliche Blüten auf demselben Pflanzenstocke. »Geitonogamie« oder »Xenogamie« möglich; b) Dioecie (Zweihäusigkeit): männliche und weibliche Blüten auf verschiedenen Pflanzenstöcken. Nur »Xenogamie« möglich.

II. Monoklinie (Zweigeschlechtigkeit): Alle Blüten zwitterig. Hierbei ist zu unterscheiden: a) Dichogamie: Narben und Antheren derselben Blüte sind nicht gleichzeitig entwickelt. Ist die Dichogamie so stark ausgeprägt, dass die Narben schon vertrocknet sind, wenn die Antheren aufspringen oder umgekehrt, so ist nur »Allogamie« möglich. Ist sie nicht so ausgeprägt, ist später auch »Autogamie« möglich. Die Dichogamie tritt in zwei Formen auf: Proterandrie (Protandrie): Die Antheren springen auf, ehe die Narben entwickelt sind (z. B. bei *Teucrium scorodonia* oder *Geranium pratense* [Fig. 43]) und Proterogynie (Protogynie):

Die Narben sind früher empfängnisfähig, als die Antheren aufspringen (z. B. *Aristolochia clematitis* oder *Luzula pilosa* [Fig. 44]). — b) Homogamie: Narben und Antheren einer Blüte sind gleichzeitig geschlechtsreif, wobei wir wieder unterscheiden zwischen Chasmogamie: Blüten zur Zeit der Geschlechtsreife geöffnet (siehe Weiteres unter Chasmogamie), und Cleistogamie: Blüten zur Zeit der Geschlechtsreife geschlossen (siehe Weiteres unter Cleistogamie).

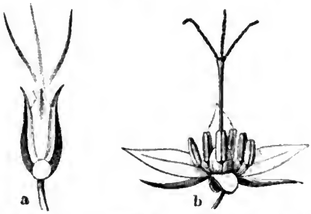


Fig. 44. Protogynische Blüten von *Luzula pilosa* (vergr.). *a* kurze Zeit vor dem Aufblühen sind die Narben schon in vollkommener Entwicklung; *b* im aufgeblühten Zustande sind diese desorganisiert, die Antheren öffnen sich aber erst jetzt. (Nach HILDEBRAND.)

III. Polygamie: Es kommen bei derselben Pflanzenart monokline und dikline Blüten vor. (Vergleiche auch Anlockungsmittel und Polygamie.)

**Bestäubungstypen** (Pollinationstypen): Zur Ergänzung des oben unter Bestäubung Gesagten sei, nach KIRCHNER S. 18, noch folgende Übersicht gegeben:

a) Bestäubung in geschlossener Blüte: Cleistogamie (siehe diese).

b) Bestäubung in offener Blüte: Chasmogamie:

1. Zwischen den Bestäubungsorganen der nämlichen Blüte: Autogamie (Selbstbestäubung).
2. Zwischen verschiedenen Blüten desselben Pflanzenstockes: Geitonogamie (Nachbarbestäubung).
3. Zwischen Blüten verschiedener nahe verwandter Pflanzenstöcke: Adelphogamie (Geschwisterkreuzung).
4. Zwischen Blüten verschiedener, weniger nahe verwandter Stöcke derselben Pflanzenart: Gnesiogamie (echte Kreuzung).
5. Zwischen Blüten von Pflanzenstöcken ungleicher Varietäten: Nothogamie (Blendlingsbetäubung).
6. Zwischen Blüten von Pflanzenstöcken ungleicher Pflanzenspezies: Hybridogamie (Bastardbestäubung).

Die Bestäubungsarten 3 und 4 werden auch als einartige Kreuzung (Xenogamie), desgleichen 5 und 6 als zweiartige Kreuzung bezeichnet. (Vgl. auch Endogamie.)

**bestimmt determinierte** Anlage siehe diese.

**β-Vorblatt** siehe Vorblatt.

**Betriebsstoffwechsel** siehe Stoffwechsel.

**Bewegungen:** Sieht man von den durch äussere mechanische Einwirkungen, wie Wasser- und Windströmungen, hervorgerufenen (passiven) B. ab, so ordnen sich alle anderen B. in zwei Kategorien ein. Die einen sind die Imbibitionsbewegungen[1], deren Zustandekommen auf physikalischen Ursachen beruht, und diesen schliessen sich Kohäsionsbewegungen eng an. Die anderen werden von lebenden Pflanzenorganen ausgeführt

[1] FRANK, I. S. 424, spricht in diesem Falle von mechanischen oder toten B., worunter er die sog. hygroskopischen und Schleuderbewegungen versteht, die beide ihrer Natur nach dadurch charakterisiert sind, dass sie fast ausnahmslos an toten Pflanzenteilen eintreten und auf rein physikalisch mechanischen Ursachen beruhen.

(aktive B. oder nach FRANK vitale B.). Bei ihnen unterscheiden wir, nach PFEFFER II, S. 356, je nachdem der veranlassende Anstoss von inneren oder äusseren Ursachen (Faktoren) ausgeht, einerseits autonome, autogene oder spontane, und andererseits aitiogene, induzierte, paratonische oder provozierte Reizungen bezw. B. — Ferner fassen wir (nach PFEFFER) die durch einen diffusen (homogenen) Reiz veranlassten Reaktionen als Krümmungsbewegungen (aitionastische B.), die durch einen einseitigen (tropistischen) Reiz veranlassten Reaktionen als Richtungs-, Orientierungs- oder tropistische B. zusammen. Die letzten, zu denen Geotropismus, Heliotropismus und die übrigen tropistischen B. gehören, beruhen auf einer Unterschiedsempfindung und haben das gemeinsam, dass das reagierende Organ eine bestimmte Orientierung gegenüber der Angriffsrichtung des Reizes annimmt. Vgl. ferner Nastien und das unter Bewegungsgewebe und Nutation und locomotorische Bewegungen Gesagte.

**Bewegungsgewebe:** Unter den B. im weitesten Sinne des Wortes sind, nach HABERLANDT S. 482, alle diejenigen Gewebe und anderen anatomischen Einrichtungen zu verstehen, deren Hauptfunktion die Vermittelung von passiven und aktiven Bewegungen ist. Wir haben sonach aktive und passive B. zu unterscheiden. Die letzten charakterisieren sich dadurch, dass die bewegenden Kräfte »äussere« Kräfte sind, während bei den ersten die bewegenden Kräfte im Gewebe selbst ihren Sitz haben. Die Flughaare und Fluggewebe gehören demnach zu den passiven B., die »fibrösen Zellschichten« der Antheren, die turgescierenden Parenchymschichten der Gelenkpolster zu den aktiven. Diese zerfallen wieder in zwei Gruppen. Die eine umfasst die toten B., deren Funktion auf rein physikalischen Vorgängen beruht, nämlich auf dem verschiedenen Imbibitions- und Quellungsvermögen der toten Zellwände. Man kann sie demnach auch als hygroskopische B. bezeichnen. Zur zweiten Gruppe gehören die lebenden B., deren Funktion ein physiologischer Vorgang ist. Vgl. Bewegungen und Gewebesystem. (*r. P.*)

**Biachaenium** (*bis* zweimal, doppelt) siehe Schizocarpium.

**Biaiometamorphose**[1] (LOTSY, in Rec. des Trav. bot. Neerl. I. [1904], nach dem Referat von V. WETTSTEIN, in Oestr. B. Ztg. [1905], S. 36): Bekanntlich versteht man heute unter direkter Anpassung zwei wesentlich verschiedene Vorgänge, einerseits die nützlichen »Veränderungen«, welche Organismen in Reaktion auf Reize erfahren, und andererseits Veränderungen schlechtweg, welche durch ungewohnte Reize hervorgerufen werden. Für die ersterwähnten Veränderungen möchte LOTSY den Begriff »direkte Anpassung« reservieren; für die letzteren schlägt er den Ausdruck Biaiometamorphose vor. Als Biaiomorphose bezeichnet er diejenige Form, welche der Organismus unter dem Einfluss der gewohnten Reize annimmt, also die »normale« Entwicklung.

LOTSY schlägt ferner vor, die Begriffe: x-Generation und 2x-Generation an Stelle der Begriffe Gametophyt und Sporophyt zu setzen,

1) βίαιος gewaltsam.

wobei er diese letzten im weiten Sinne fasst und nicht, wie es gewöhnlich geschieht, für die Formen mit gesetzmässigem Generationswechsel reserviert.

**Biaiomorphose** siehe Biaiometamorphose.

**Bibacca** siehe Fruchtformen.

**bicapitulare Monochasien** siehe Botryocymen.

**biciliate**[1]) **Pteridophyten** nennt GOEBEL diejenigen, deren Spermatozoiden zwei (bis drei) Cilien besitzen (*Lycopodium*, Selaginellaceen), im Gegensatz zu den polyciliaten Pteridophyten, deren Spermatozoiden mehr als drei Cilien tragen (Farne, Equiseten, Isoëtaceen; ferner gehören hierher Cycadeen und *Ginkgo*). (Vgl. auch v. WETTSTEIN II. S. 50.)

**bicollateral** siehe Leitbündel.

**Biegungsfestigkeit** (SCHWENDENER, Das mechan. Prinzip im anatom. Bau d. Monok. 1874) siehe mechanische Bauprincipien.

**Bienenblumen** (Melittophilae) siehe Entomogamae.

**bienne Pflanzen** (*biennis* 2 jährig) siehe hapaxanth.

**bifacialer Blattbau** siehe Mesophyll.

**Bifolliculus** siehe Streufrüchte.

**bigenerer Bastard** (*bis* zwei, *genus* Gattung) = Gattungsbastard.

**Bilateral, Bilateralität** (*latus* Seite) siehe Symmetrieverhältnisse.

**bilaterer Blattbau** siehe Mesophyll.

**Bilaterien** siehe Synstigmen.

**Bildungsabweichungen:** vgl. Atavismus, Missbildung, Mutation, Variation.

**Bildungsgewebe** (sensu HABERLANDT, S. 67, vgl. Gewebesystem): Die B. stellen einerseits die embryonalen Stadien der Dauergewebe (siehe Gewebesystem, die Systeme 2—8 nach HABERLANDT), andererseits aber auch ein Gewebesystem von bestimmter physiologischer Funktion vor, indem sie das Zellmaterial für den Aufbau der Dauergewebe liefern. Man kann sie auch als Teilungsgewebe oder Meristeme bezeichnen. Es gibt verschiedene Arten von Meristemen. Das ursprüngliche B. der Vegetationspunkte wird als Urmeristem bezeichnet. Es differenziert sich früher oder später in die drei primären Meristeme der Vegetationsspitze, in das Protoderm, das Procambium und das Grundmeristem. Den primären Meristemen stehen die sekundären oder Folgemeristeme gegenüber. In typischer Weise entstehen diese aus lebenden, plasmaführenden Dauergeweben, welche in bestimmten Schichten oder Lagen nach wiederholten Zellteilungen von neuem zu Bildungsgeweben werden. Wenn z. B. die subepidermale grüne Rindenparenchymschicht eines Zweiges durch tangentiale Teilungen ihrer Zellen zu einem korkbildenden Gewebe, zu Phellogen, wird, so haben wir es hier mit einem typischen Folgemeristem zu tun. (Siehe ferner unter Urmeristem und primäre Meristeme.) (*r. P.*)

**Bilomentum** siehe Schizocarpium.

**binärer Bastard** (*bini* zwei) siehe diesen.

**Binsenblätter** (HANSGIRG, ex KIRCHNER, S. 36): Ungeteilte, sitzende,

---

[1]) *bis* zweimal, *ciliatus* gewimpert.

ganzrandige, faden- oder pfriemenförmige, von grossen Intercellularräumen durchzogene Blätter der Wasser- und Sumpfpflanzen.

**Bioblasten:** ALTMANN (siehe Autoblast) versteht unter B. die niedersten pflanzlichen Organismen, die er als Elementarorganismen betrachtet. Vgl. auch unter Protoplasmastructur.

**biochronische**[1] **Gleichung:** Die Selektionslehre erfordert, heisst es bei DE VRIES, fast unendliche Zeiten für die Entwicklung der Organismen; für die Mutationslehre aber genügt die Zeit, welche die physikalische Geologie dem Leben zuweist, durchaus. Dieser Satz wurde wohl zuerst von BROOKS (Heredity, 2. Aufl. [1883], S. 283) im Anschluss an HUXLEY in völlig klarer Weise ausgesprochen, als er zeigte, wie alle diese Schwierigkeiten der Selektionslehre, welche nach manchen Forschern bis zu 2 500 000 000 Jahren für den ganzen Evolutionsprozess des Lebens erfordert, beseitigt werden können, wenn man von Zeit zu Zeit und verhältnismässig plötzlich auftretende stossweise Umwandlungen annimmt.

Ziehen wir nun dazu in Betracht, dass nach vorläufigen Annahmen zwischen zwei aufeinander folgenden Mutationen im Mittel einige wenige Jahrtausende vergehen, und berücksichtigen wir, was wir bis heute über die Anzahl der elementaren Eigenschaften, die im Mittel eine angiosperme Pflanze (oder ein höheres Tier) besitzt, wissen, so gelangen wir nach DE VRIES zu folgender Übersicht:

1. Die Zahl der elementaren Eigenschaften einer höheren Pflanze, d. h. also der Mutationen, welche ihre Vorfahren von Anfang an durchlaufen haben, ist am wahrscheinlichsten auf einige wenige Tausende zu stellen.

2. Die mittleren Zeitintervalle zwischen zwei aufeinander folgenden Mutationen sind gleichfalls auf einige wenige Tausende zu schätzen.

3. Daraus ergibt sich, dass für die ganze Entwicklung des Pflanzenreiches (und wohl auch des Tierreiches) eine Zeitdauer von einigen Millionen Jahren wohl ausreicht, oder mit anderen Worten:

4. Die Mutationslehre bedarf einer längeren Dauer des Lebens als der von Lord KELVIN auf 24 000 000 Jahre geschätzten nicht.

Diese Sätze können wir in einfachster Weise zusammenfassen, wenn wir sagen, »dass das Produkt aus der Anzahl der elementaren Eigenschaften eines Organismus und dem mittleren Zeitintervall zwischen zwei aufeinander folgenden Mutationen bei seinen Vorfahren der biologischen Zeit gleich ist«[2]. Nennen wir die erste Grösse $M$ (die Mutationen), die Länge der Zeitintervalle $L$ und die biologische Zeit $BZ$, so haben wir also

$$M \times L = BZ.$$

Diese Gleichung hat DE VRIES (Die Mutat. u. d. Mutationsperioden, Vortrag [1901], S. 63) die biochronische genannt. (Vgl. auch unter Mutationstheorie.)

**Biodynamik** (δύναμις Kraft) = Kraftwechsel.

**Biogene**[3]**:** Wenn wir uns, sagt VERWORN, Allg. Physiol. (1895), S. 468, mit PFLÜGER[4] zur Annahme eines lebendigen Eiweisses gezwungen sehen, das die lebendige Zellsubstanz von der toten unterscheidet, und auf dessen lockerer Konstitution der Schwerpunkt des ganzen Lebens beruht, so müssen wir uns doch sagen, dass dieses sog. lebende Eiweiss ein Körper von wesentlich anderer Zusammensetzung sein muss, als die toten Eiweisskörper, wenn auch, wie aus der Beschaffenheit seiner Zersetzungsprodukte hervorgeht, gewisse charakteristische Atomgruppen der Eiweisskörper in ihm

---

1) βίος Leben, χρόνος Zeit. 2) Es handelt sich hier selbstverständlich nur um progressive Mutationen (DE VRIES). 3) γίνομαι entstehen. 4) In Pflügers Archiv, X. (1875).

enthalten sind. Die grosse Labilität, welche ihn den anderen Eiweisskörpern gegenüber auszeichnet, kann nur bedingt sein durch eine wesentlich andere Konstitution. Um diesen Körper daher von den übrigen Eiweisskörpern zu unterscheiden und zugleich seine hohe Bedeutung für das Zustandekommen der Lebenserscheinungen anzudeuten, scheint es zweckmässig, den Namen lebendiges Eiweiss zu ersetzen durch die Bezeichnung Biogen. Die Ausdrücke Plasmamolekül, Plassommolekül, Plastidul etc., die ELSBERG[1] und HAECKEL[2] angewendet haben, und die sich begrifflich so ziemlich mit dem Ausdruck Biogenmolekül decken, sind insofern weniger zweckmässig, als sie leicht den Anschein erwecken, dass das Protoplasma ein chemisch einheitlicher Körper wäre, der aus lauter gleichartigen Molekülen bestände, eine Anschauung, die ausdrücklich zurückgewiesen werden muss. — Und S. 471 sagt VERWORN: Die B. sind also die eigentlichen Träger des Lebens. In dem fortwährenden Zerfall und Wiederaufbau derselben besteht der Vorgang des Lebens, dessen Ausdruck die mannigfaltigen Lebenserscheinungen sind.

**Biogenesis:** Im Gegensatz zur Mosaiktheorie (siehe diese) von ROUX und der Keimplasmatheorie (siehe diese) von WEISMANN stellt — sagt HERTWIG II. S. 144 — die Theorie der Biogenesis den Grundsatz auf, dass vom ersten Beginn der Entwicklung an, die durch Teilung des Eies sich bildenden Zellen beständig in engster Beziehung zu einander stehen und dass dadurch die Gestaltung des Entwicklungsprozesses sehr wesentlich mit bestimmt wird. Die Zellen determiniereren sich zu ihrer späteren Eigenart nicht selbst, sondern werden nach Gesetzen, die sich aus dem Zusammenwirken aller Zellen auf den jeweiligen Entwicklungsstufen des Gesamtorganismus ergeben, determiniert. Vgl. Weiteres l. c. insbesondere S. 280 ff.

**biogenetisches Grundgesetz:** Das von HAECKEL aufgestellte, bereits von BAR, Entwicklungsgeschichte der Tiere (1828) formulierte Gesetz lautet: Die Ontogenese (Keimesgeschichte) ist eine kurze Wiederholung der Phylogenie (Stammesgeschichte). Der Organismus durchläuft also während seiner Ontogenese niedrigere phylogenetische Entwicklungsstufen. K. C. SCHNEIDER gibt, Lehrb. d. vergleich. Histol. der Tiere (1902), S. 182, dem b. G. folgende Fassung: Die Ontogenese jedes Tieres zeigt ein Fortschreiten vom Einfachen zum Komplizierten, wobei nicht selten niedere phylogenetische Entwicklungsstadien rekapituliert, gelegentlich aber auch auf höhere phylogenetische Stadien vorgegriffen, niemals aber die phylogenetische Veranlagung des betreffenden Phylums durchbrochen wird.

**Biologie**[3]**:** Unter B. wurde früher (ARISTOTELES etc.) und wird jetzt noch sehr oft (SPENCER etc.) die Gesamtlehre von den lebenden Wesen verstanden. Nach PFEFFER scheint es zweckmässig, dem Worte diese generelle Bedeutung zu wahren und die Haushaltslehre, die in jüngerer Zeit oft als B. bezeichnet wurde, mit HAECKEL Oekologie oder auch Bionomie zu nennen. Allerdings wäre es auch gerechtfertigt, der Physiologie den gleichen Sinn wie der B. beizulegen. Doch darf man auch, wie es oft geschehen, die auf kausale Erklärung zielenden Bestrebungen als Physiologie bezeichnen. (Siehe sonst Oekologie.)

---

[1]) In Proc. Am. Assoc. Hartford (1874). [2]) Die Perigenesis d. Plastidule etc. (1876).
[3]) λόγος Wort, Lehre.

**biologische Anpassung** siehe Anpassung und unter Oekologie.

**biologische Arten** (ROSTRUP, in Bot. Tidskr. XIX. [1894], p. 40): Bei den Uredineen kommen viele Arten nur auf einer einzigen Nährspezies vor, andere vermögen sich auf mehreren Arten einer und derselben Gattung zu entwickeln, während manche (z. B. *Puccinia menthae*) auf zahlreichen Nährpflanzen aus verschiedenen Gattungen einer Familie angetroffen werden. In diesen Fällen gelingt es aber häufig nicht, den Parasiten von der einen Nährspezies auf eine andere zu übertragen. ROSTRUP betrachtet solche morphologisch gleiche, aber biologisch verschiedene Formen als verschiedene Spezies und nennt sie biologische Arten, während SCHRÖTER dafür die Bezeichnung Species sorores vorgeschlagen hat. Als Gewohnheitsrassen bezeichnet MAGNUS solche Formen, die sich eine Reihe von Generationen hindurch immer auf derselben Nährspezies fortgepflanzt und nun derart an diese durch Gewöhnung angepasst haben, dass sie auf eine andere Nährpflanze weit schwieriger überzugehen vermögen, als auf ihre bisherige (z. B. *Puccinia australis*). Die Gewohnheitsrassen sind der Weg, auf dem die biologischen Arten gebildet werden. (Nach DIETEL in E. P. I. 1**, S. 33.)

**biologische Blatttypen:** Die von A. HANSGIRG, in seiner Phyllobiologie (1903) aufgeführten zahllosen Blatttypen hier zu registrieren, war unmöglich. Wir haben uns darauf beschränkt, die wichtigsten von KIRCHNER geführten Typen namhaft zu machen. Da HANSGIRG's Werk ziemlich unübersichtlich ist, so sei auf das Referat in JUST's Jahresb. I. (1902) S. 611 verwiesen. — Vgl. auch die B. von JUNGNER, in Flora, Bd. 79 (1894), S. 219.

**biologische Hauptformen** (das Folgende nach DRUDE [1896], S. 31 ff. und [1890], S. 64 ff.; vgl. auch KIRCHNER, I. S. 10):

I. Holzpflanzen mit einfachem oder reich verzweigtem Stamme, von weichen oder lederartigen, kleinen oder grossen, grünen Blättern während des ganzen Jahres oder der Vegetationsperiode belaubt. Hierher gehören die unter Holzpflanzen näher behandelten Gruppen:

1. Bäume, 2. Sträucher, 3. Stammsukkulenten, 4. Rosettenträger, 5. Holzstauden, man vgl. ferner unter Lianen.

II. Stauden: Kräuter mit selbständiger, durch grüne Blätter erfolgender Ernährung und mit einem unbestimmt viele, oft sehr zahlreiche Vegetationsperioden hindurch ausdauernden Wurzelstock (Rhizom), welcher die Blütentriebe als Abschluss der Haupt- und Nebenachsen einjährig über die Erdoberfläche entsendet, oder dieselben durch sporenbildende Organe ersetzt. Hier sind folgende Hauptgruppen und Unterabteilungen zu nennen, deren Charakteristik unter Stauden gegeben ist:

a) perenne Stauden (siehe diese): 1. Rosettenstauden, 2. Polsterbildner, 3. Blattsukkulenten, 4. Kriechstauden;

b) monocotyledone Rasenbildner (siehe diese): 5. gedrängte Rasenbildner, 6. Ausläufer-Rasenbildner;

c) redivive Stauden (siehe diese): 7. Erdstauden, 8. Zwiebel- und Knollenpflanzen, 9. Wurzelsprosser, 10. Farne.

III. Hapaxanthen: siehe das unter hapaxanth Gesagte.

IV. Wasserpflanzen der Monocotylen, Dicotylen, Gefäss-Sporenpflanzen mit Verjüngungseinrichtungen der dauernden Lebensweise unter Wasser, in Binnengewässern, ein- und mehrjährig (Süsswassergewächse). (Vgl. auch unter Euphyten.)

V. Ohne Chlorophyll sich aus anderen verwesenden oder lebenden Organismen ernährende redivive oder einjährige Kräuter, ganz blattlos oder mit rudimentären Blattorganen: a) Saprophyten (siehe diese), z. B. *Monotropa*; b) Parasiten (siehe diese), z. B. *Orobanche*.

VI. Immergrüne, an der Spitze fortwachsende oder einjährige, beblätterte, zarte (gefässlose) Stengel mit haarartigen Wurzeln; Wasserversorgung von den Wurzeln unabhängig, Wasserverdunstung in den zarten Blättern ohne regulierbare Oberhautspalten: Klasse der Moose. Drude unterscheidet hier die Gruppen: 1. flutende Moose: im Wasser submers, flutend, festgewachsen; 2. wassersaugende Moose: auf nassem Grunde in dichten Stengelverzweigungen mit mechanisch das Wasser saugendem und erhaltendem Gewebe; 3. polsterbildende Moose: auf Baumrinde, Fels, seltener auf Erde in kompakten, strahlig von einem gemeinsamen Ursprung ausgehenden, kurzen Stengelgliedern, und 4. rasenbildende Moose: auf Erdreich oder Fels in dichten oder lockeren Massen niedergestreckt oder mit aufrechten Stengeln.

VII. Thalluspflanzen (d. h. Sporenpflanzen ohne beblätterte Stengel), fast stets das Wasser meidend; auf nackter Erde oder auf Fels oder epiphytisch auf Borke von Holzgewächsen wachsend, sich selbständig aus chlorophyllführenden Zellen ernährend, mit langsamem Wachstum und ohne den Jahreszeiten folgende cyclische Entwicklung: Klasse der thallodischen Lebermoose und Flechten. Hier werden unterschieden: 1. Lebermoose und Blattflechten: blattartige Thallusformen mit unterschiedener Ober- und Unterseite, unterseits durch wurzelartige Auswüchse am Substrat befestigt; 2. Strauchflechten: aufrechte und häufig strauchförmig verzweigte Thallusformen ohne Unterschied von Ober- und Unterseite, auf Erde und epiphytisch auf Borke wachsend; 3. Schorfflechten: schorf- oder krustenartig auf dem Substrat (Fels! seltener Borke, am seltensten Erde) ausgebreitete und von demselben sich kaum erhebende Thallusmassen.

VIII. Thalluspflanzen, das Wasser meidend, auf Ernährung durch gebildete organische Substanz angewiesen und daher zugleich mit deren Vorkommen verbreitet, mit raschem Wachstum in einer Vegetationsperiode, selten durch mehrere hindurch ausdauernd und alsdann holzartig; kein Chlorophyll. 1. Saprophytische Pilze: in fruchtbarem Humus oder auf abgestorbenen Tier- und Pflanzenresten lebend, am zahlreichsten als Begleiter der Waldformationen. 2. Parasitische Pilze: auf den verschiedensten Nährwirten schmarotzend und oft Krankheiten verursachend, an die Verbreitung der Nährwirte gebunden.

IX. Chlorophyllgrüne, blaugrüne, seltener blauschwarze oder lederbraune, fädige, schleimige und oft mikroskopisch-kleine Thalluspflanzen des süssen Wassers oder auf den feuchtesten Substraten Überzüge bildend. 1. Filzalgen: angeheftet am Substrat, meistens fädig entwickelt, oft verzweigt. 2. Kolonie-algen und Plankton: Überzüge bildend von einzelligen, wenigzelligen, durch Schleim verbundene Individuen, oder Kolonien von freischwimmenden Individuen bildend.

X. Ozeanische Wassergewächse, chlorophyllgrün oder braun (Melanophyceen, Bacillariaceen), oder rot (Florideen), an Grösse den submersen Süsswasserpflanzen entsprechend oder wie in Gruppe IX klein. Gefässpflanzen (Monocotylen) oder meistens Thallophyten (Algen). — Hier ist zu unterscheiden zwischen: 1. ausdauernden Seegewächsen: ein ausdauernder Wurzelstock ist am Substrat befestigt und verjüngt die Pflanze nach Art der Stauden. Grosse Pflanzen (Monocotylen, z. B. *Zostera marina*, Florideen, Fucaceen etc.): 2. einjährigen Seealgen: der Thallus regeneriert sich jährlich aus Sporen, ist am Substrat befestigt, und 3. Planktonalgen: kurzlebige Organismen, ein- oder wenigzellig und mikroskopisch klein, frei schwimmend.

**biologische Vegetationsklassen** siehe diese.

**biologische Zeit** siehe biochronische Gleichung.

**Bionomie**[1] (HAECKEL, Generelle Morphol. I, 8. 1866) siehe Biologie.

**biontophysiologische Pflanzengeographie** siehe Pflanzengeographie.

**Biophoren**[2]: WEISMANN sagt (Das Keimplasma [1892], S. 52) Folgendes: die Einheiten, welche die Lebenskräfte des Protoplasmas bedingen, können, wie Alle (BRÜCKE, HERB. SPENCER, DE VRIES, WIESNER) hervorheben, die solche Einheiten annehmen, nicht die chemischen Moleküle sein, da diese erfahrungsgemäss nicht die Fähigkeit der Assimilation und Vermehrung besitzen. Daraus folgt schon, dass das Protoplasma ein zusammengesetzter Körper ist, der nicht aus gleichartigen, sondern aus verschiedenartigen Molekülen besteht. Es gibt also keine Protoplasmamoleküle, sondern wir haben uns zu denken, dass es in allen, auch den einfachsten Modifikationen aus Molekül»gruppen« besteht, deren jede sich aus »verschiedenartigen« chemischen Molekülen zusammensetzt. Ich bezeichne diese Einheiten als Lebensträger oder Biophoren, weil sie die kleinsten Einheiten sind, an welchen die Grundkräfte des Lebens zutage treten: Assimilation und Stoffwechsel, Wachstum und Vermehrung durch Teilung.

Den B. ähnliche Einheiten — heisst es S. 54 — sind schon die physiologischen Einheiten HERB. SPENCER's (Die Prinzip. der Biol., deutsch von Vetter, I. [1876], S. 198), von welchen er sagt, dass sie zwischen den chemischen Einheiten (Molekülen) und den morphologischen Einheiten (Zellen) ihren Sitz haben müssen; aber er überträgt denselben eine ganz andere Rolle bei der Vererbung, als ich sie meinen B. zuerkenne. — Und weiter: Fast ganz würden die Pangene von DE VRIES (siehe unter Pangene) mit meinen B. übereinstimmen, da auch ihnen die Funktionen des Wachstums und der Vermehrung durch Teilung zugeschrieben und ihnen eine ganz ähnliche Rolle bei der Vererbung übertragen wird. Nur insofern die B. Teile von höheren Einheiten der Vererbungssubstanz sind, unterscheiden sie sich von den Pangenen. Vgl. auch Keimplasmatheorie.

**Biophysik** = Kraftwechsel.

**Biotonus** siehe Assimilation.

**Bipolarität** = Verticibasalität.

**bisexuell** = zweigeschlechtig.

**bisexuelle Kreuzungen** siehe unisexuelle Kreuzungen.

**bistelisch** siehe Stele.

**bisymmetrisch** siehe Symmetrieverhältnisse.

**Bitegminées** (VAN TIEGHEM) siehe Diodées.

**biversale Anpassung** siehe diese.

**bläschenförmiger Kern** siehe Euglenakern.

**Blättchen** siehe Blatt.

**Blasen** siehe unter Blattmetamorphose und Haare.

**Blasenflieger** (DINGLER, die Beweg. pflanzl. Flugorgane 1889) siehe Flugorgane.

**Blasenzellen:** Nach PORSCH die blasig aufgetriebenen Epithelzellen des Labellums von *Maxillaria ochroleuca* (Orchidee), deren Funktion die Loslösung der Futterhaare (siehe diese) ist. (*P.*)

---

[1] νόμος Gesetz. [2] φέρω ich trage.

**Blastesis** (von βλαστημα Keim) siehe Microgonidien.

**Blatt** siehe Laubblatt und Spross.

**Blattachsel** siehe Spross.

**Blattaderung** siehe Blattnervatur.

**Blattanlage:** Die zunächst ungegliederte B. der Phanerogamen, die sich aus dem Vegetationskegel des Sprosses erhebt (vgl. Fig. 45), bezeichnet EICHLER als Primordialblatt. Dies pflegt eine Sonderung in den Blattgrund (oder das Unterblatt) und in das Oberblatt zu erfahren. Als Blattgrund gilt der Teil der Anlage, welcher dem Vegetationskegel unmittelbar aufsitzt. Er nimmt an der weiteren Differenzierung des Blattes entweder keinen Anteil mehr, oder er entwickelt sich zu einer Blattscheide oder zu den Nebenblättern. Aus dem Oberblatt geht die Blattspreite hervor. Wo ein Blattstiel entsteht, wird er nachträglich durch intercalares Wachstum zwischen Oberblatt und Unterblatt eingeschaltet. Er geht demnach nicht unmittelbar in die Achse über, sondern in den Blattgrund, welcher am ausgebildeten Blatte fast stets eine Verbreiterung am Grunde des Blattstiels darstellt. Ist diese besonders fleischig und mit der Achse gelenkartig verbunden, so hat man sie als Blattkissen oder Blattpolster bezeichnet. — PRANTL (Ber. d. D. B. Ges. [1883], S. 280) klassifiziert die Blätter ihrem Wachstum zufolge in drei Gruppen. Den ersten Typus bezeichnet er als basiplast. Solche Blätter werden als gleichmässige Meristemmasse angelegt, sie gehen an der Spitze bald in Dauergewebe über, und diese Umwandlung schreitet basipetal vor, so dass die embryonale Zone an der Basis des Oberblattes liegt (meiste Moosblätter, meiste Monocotylen, Caryophyllaceen, *Linum*, *Plantago* etc.). Solche Blätter sind einfach, nicht selten einnervig. Den zweiten Typus nennt PRANTL pleuroplast. Er ist dadurch charakterisiert, dass die mittleren Teile zuerst in den Dauerzustand übergehen und das embryonale Gewebe randständig wird (z. B. *Aristolochia*, *Cercis*, *Rhamnus*, *Syringa*, *Drosera*, *Populus*). Wo seitliche Auszweigungen vorkommen, entstehen diese nicht, wie beim basiplasten Typus basipetal (acrofugal), sondern acropetal (basifugal), so bei *Quercus*, *Liriodendron*, *Ruta* u. a. Aber die seitlichen Auszweigungen entstehen bei randständiger Lage des embryonalen Gewebes keineswegs stets nur acropetal, sondern wie bei vielen Kompositen in der Art, dass sie von einem zwischen Spitze und Basis gelegenen Punkte nach beiden Seiten hin sich ausgliedern. Die Entwicklung der Auszweigungen erfolgt hier divergent. Im Gegensatz zum basiplasten und pleuroplasten Typ stehen die Blätter, deren Oberblatt schon frühzeitig eine Teilung erfährt, in einem Stadium, wo dessen Gewebe noch durchaus embryonale Beschaffenheit zeigt; es handelt sich hier also um eine frühzeitige Teilung von Meristemgewebe in verschiedene Auszweigungen. Diesen Typ nennt PRANTL den eocladen (z. B. *Juglans*, *Sorbus Aucuparia*, *Ranunculus*, viele Araceen). (Nach STRASBURGER und PAX.)

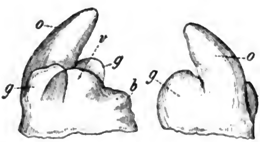



Fig. 45. Blattentwicklung bei *Ulmus campestris*: Links der Vegetationskegel *v*, mit zwei Blattanlagen. Die jüngste *(b)* noch ungegliedert, die nächst ältere gegliedert in Oberblatt *(o)* und Blattgrund *(g)*. Rechts das ältere Blatt von links schräg von aussen gesehen. (Nach STRASBURGER.)

**Blattanordnung** siehe Blattstellung.

**Blattbasis** siehe Laubblatt.

**blattbürtig:** Vgl. Samenknospe. Es gibt auch blattbürtige Blüten (epi-

phylle Infloreszenzen), z. B. bei *Helwingia japonica*, *Dulongia acuminata*, *Begonia sinuata*, wobei es sich, nach GOEBEL, meist um eine »Verschiebung« der in der Blattachsel angelegten Knospe und um eine »Verwachsung« mit dem Blatte handeln dürfte.

**blattbürtige Sprosse** sind Sprosse, welche dadurch entstanden sind, dass schon im Zustande des Dauergewebes befindliche Epidermiszellen von Blättern durch Beginn von Zellteilungen in Embryonalgewebe übergehen, welches sich zu einem Vegetationspunkt konstituiert, aus dem später Blätter und Wurzeln entstehen. (*Bryophyllum*, *Utricularia*.) (*P.*)

**Blattdorn** siehe Dorn.

**Blattfläche** = Blattspreite, siehe Laubblatt.

**Blattflechten** siehe biologische Haupttypen.

**Blattflügelzellen** = Alarzellen.

**Blattfolge:** Unter B. oder Blattmetamorphose (siehe aber auch diese!) verstehen wir die Erscheinung, dass in den Formen der Blätter der Angiospermen, welche an einer und derselben Achse oder an mehreren mit einander verbundenen Achsen aufeinander folgen, wenn wir von unten nach oben fortschreiten, ein Wechsel sich zeigt, dergestalt, dass in einer unteren Region (Formation) lauter einfache Blattformen vorhanden sind, dass in einer dann folgenden Region die Blattbildung zu ihren vollkommensten Gestalten sich erhebt und in einer noch höheren wiederum auf einfachere Formen zurückgeht. Man bezeichnet diese drei Arten von Blattformen als Niederblätter (Kataphylla), Laubblätter (Nomophylla) und Hochblätter (Hypsophylla) und unterscheidet an den Sprossen dementsprechend die Niederblatt-, Laubblatt- und Hochblatt-Region (bez. -Formation). (Nach FRANK.) (Siehe diese im Einzelnen und Mittelblattstamm.)

**Blattform** siehe auch Blattmetamorphose. Im übrigen sei darauf hingewiesen, dass von den Ausdrücken der beschreibenden Botanik, soweit sie sich auf die B. beziehen, nur einige nicht ohne weiteres verständliche in diesem Buche (siehe Laubblatt) erläutert sind.

**Blattfüsse** der Isoëtaceenblätter siehe diese.

**blatteigener Fibrovasalstrang** (NAEGELI, Beitr. wiss. Bot. I. [1858], 35) siehe Gefässbündelverlauf.

**Blattgrün** = Chlorophyll.

**Blattgrund** = Unterblatt, siehe Blattanlage.

**Blatthäutchen** = Cuticula, siehe Epidermis; B. = Ligula, siehe Laubblatt.

**Blattkissen** siehe Blattanlage.

**Blattkletterer, Blattklimmer** siehe Rankenpflanzen.

**Blattknospe** siehe Knospe.

**blattlose Halophytenwälder** siehe Halophytenvereine.

**Blattlücke** siehe Gefässbündelverlauf.

**Blattmetamorphose:** Als B. bezeichnet man teils das, was unter Blattfolge geschildert wurde (siehe diese), teils die Umwandlung von Blattgebilden in Ranken, Dornen, Phyllodien (siehe diese im Einzelnen), oder schliesslich in solche Gebilde, die im allgemeinen auch Blattschläuche genannt werden. Von diesen sind insbesondere zwei Typen hervorzuheben:

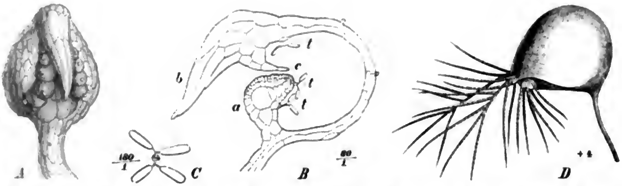



Fig. 46. *Utricularia*: *A* Schlauch von *U. lateriflora*, *B* desgleichen im Längsschnitt; *a* Unterlippe, *b* Oberlippe, *c* Klappe, *t—t* vierarmige Papillen, *C* eine solche Papille vergr. — *D* Schlauch von *U. neglecta*. (*A—C* nach KAMIENSKI, *D* nach KERNER.)

a) Die Blasen (Schläuche, Ampullen) von *Utricularia*. Diese Schläuche sind meist sehr klein, selten nur nehmen sie Dimension von 3—4 mm an (*U. dichotoma*). Sie sind immer mehr oder weniger gestielt und stellen abgerundete, kugel- bis eiförmige, von den Seiten etwas zusammengedrückte blasenartige Hohlräume, mit einer seitlichen, der Basis nahe liegenden Mundöffnung dar. Die Oberlippe (vgl. Fig. 46 *Bb*) dieser breitet sich nach dem Innern des Schlauches in Form einer lamellenartigen elastischen Klappe (*c*) aus. Die Unterlippe (*a*) bildet einen dicken breiten Wulst. Rings um die Mundöffnung, ausserhalb des Schlauches, befinden sich verschieden gestaltete Haarbildungen und Anhängsel, welche von DARWIN Antennen genannt wurden. Die ganze Innenfläche des Schlauches ist mit kurzen vierarmigen Papillen versehen. (Nach KAMIENSKI.)

b) die Blattschläuche (Ascidien, Kannen) von Sarracenien, *Nepenthes*, *Cephalotus* etc. Man vgl. hierzu die Figuren 47 und 48.

**Blattmosaik** (KERNER, Pflanzenleb. I. 1887, S. 392): Die Anordnung

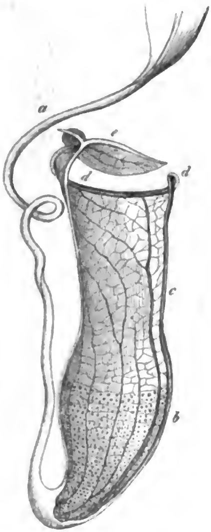



Fig. 47. Blattschlauch von *Nepenthes*. Die oben sichtbare Spitze des Blattes ist in eine Ranke *a* verlängert, deren Endteil in einem hier der Länge nach halbierten Schlauch umgewandelt ist; *c* der auf dem Rande *d d* des Schlauches liegende Deckel; *c* oberer, *b* unterer mit den wasserausscheidenden Sezernierungsdrüsen ausgestatteter Teil des Schlauches. (Nach SACHS.)



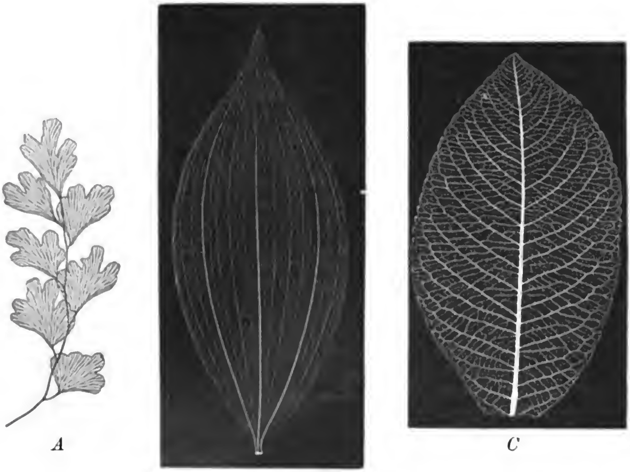

Fig. 48. Verschiedene Stadien der Blattentwicklung von *Cephalotus follicularis*: *d* der Deckel, *r* der Rand. (Nach EICHLER.)

der Blätter eines Sprosssystems im Sinne einer möglichst geringen gegenseitigen Beschattung.

**Blattnarbe:** Derjenige Teil der Stengeloberfläche, von welchem das Blatt entspringt, heisst die Insertion und ist an den Stammgebilden, die ihre Blätter regelmässig abwerfen, wie die aller Holzgewächse, als Blattnarbe auffällig bemerkbar. Auf dieser bemerken wir meist mehr minder deutlich die Blattspuren, d. h. die Durchgangsstellen der Blattspurstränge vom Stamm in das Blatt.

**blattnarbige Stämme** siehe Palmenstamm.

**Blattnervatur:** In der Spreite der meisten Blätter sieht man schon äusserlich strangförmige, hellere Streifen verlaufen: die Gefässbündel, in diesem



A B C

Fig. 49. *A* mehrnerviges Blatt von *Adiantum capillus veneris* mit dichotomischer Verzweigung der Nerven. — *B* mehrnerviges Blatt von *Polygonatum latifolium* mit paralleler Nervatur. — *C* mehrnerviges Blatt von *Salix grandifolia* mit netzaderiger Nervatur. (Nach ETTINGHAUSEN.)

Falle gewöhnlich Nerven (Adern, Stränge) genannt. Sie pflegen auf der Unterseite vorzuspringen, widerstehen der Verwesung längere Zeit und bleiben als Skelett des Blattes erhalten. Nach ihrem Vorkommen und ihrer Anordnung kann man zunächst drei Typen unterscheiden: a) Nervenlose Blätter; wir finden solche bei fast allen Lebermoosen und vielen Laubmoosen und dürfen damit die fleischigen Blätter von Phanerogamen (*Aloe*, Crassulaceen etc.) nicht verwechseln, bei denen die Nerven vorhanden, nur äusserlich nicht sichtbar sind. — b) Einnervige Blätter: sie werden nur

von einem einzigen unverzweigten Längsnerv durchzogen (siehe Laubmoose, Lycopodien, meiste Coniferen, *Elodea* u. a.). — c) Mehrnervige Blätter: Hier treten entweder schon an der Basis viele Nerven in die Spreite ein, oder diese kommen durch Verzweigung eines oder mehrerer eintretender Nerven zustande. Die Verzweigung ist dabei entweder eine dichotome (*Adiantum* Fig. 49 *A* und andere Farne, *Ginkgo*), wobei ein Mittelnerv nicht existiert, oder eine monopodiale, letzteres am deutlichsten da, wo nach racemösem Typus vom Mittelnerven beiderseits zahlreiche Seitennerven abgehen: fiederförmige B. (nervi pinnati), dem cymösen Typus gehört die fussförmige B. (Fig. 50 *B*) an (n. pedati), bei welcher das unterste Paar Seitennerven sich nach Art einer Sichel weiter verzweigt; sind dabei die Fussstücke der Nerven auf ein Minimum reduziert, so entsteht die handförmige B. (n. palmati), bei welcher die Nerven von der Basis des Mittelnerven ausstrahlen. — Bekanntlich nennt man den am Blattgrunde entspringenden, stärksten Nerv den Hauptnerv (oder die Rippe); sind ihrer mehrere vorhanden, so unterscheidet man zwischen Seitennerven und Mediannerv. Die übrigen Nerven sind bald Sekundärnerven, bald Tertiärnerven, je nachdem sie Äste des Hauptnerven oder der Seitennerven vorstellen oder erst Zweige der Sekundärnerven sind. Die weiteren Verzweigungen bilden die Netznerven oder Nervillen. — Vermitteln die Tertiärnerven die Verbindung zwischen zwei aufeinanderfolgenden Sekundärnerven, so werden sie als Anastomosen bezeichnet, die von ihnen begrenzten Blattflächen als Felder. (Vgl. SCHENK, Handb. d. Bot. IV. [1890], S. 11.) Nach ihrem Verlauf sind die Sekundärnerven: randläufig (craspedodrom, cheilodrom), wenn sie bis an den Rand auslaufen (*Carpinus*, *Fagus*); spitzläufig (acrodrom), wenn sie bogenförmig zur Blattspitze verlaufen und hier konvergieren (*Cornus*); bogenläufig (camptodrom), wenn sie bogenförmig verlaufen ohne im Blattrande zu endigen (*Rhamnus*); schlingläufig (brachidodrom), wenn sie anfangs mehr oder weniger gerade oder bogig dem Rande zu laufen, aber bevor sie diesen erreichen mit ihren Enden untereinander Schlingen bilden (*Periploca*, *Myrtus*, *Rhamnus alaternus*).

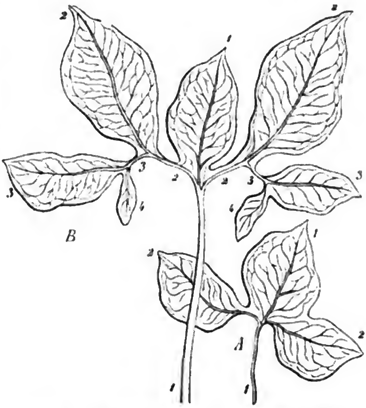



Fig. 50. Fussförmiges Blatt von *Amorphophallus bulbifer*: *A* mit einmaliger, *B* mit dreimaliger Verzweigung nach cymösen Typus. (Nach SACHS.)

Die Tertiärnerven sind entweder querläufig (plagiodrom), wenn sie

senkrecht zur Richtung der Sekundärnerven verlaufen, oder längsläufig (axiodrom), wenn sie diesen parallel gehen.

Bogennervig nennen wir fiedernervige Blätter mit acrodromem, camptodromem oder brachidodromem Verlauf der Sekundärnerven, und randnervig solche mit craspedodromen Seitennerven.

Bei handförmiger B. unterscheiden wir a) parallelnervige Blätter, wenn die Hauptnerven parallelen Verlauf zeigen (meiste Monocotylen [Fig. 49 *B*]); hier finden sich alle Übergänge bis zu den Beispielen, wo die Hauptnerven so wie bei *Convallaria* bogenförmig vom Grunde nach der Spitze verlaufen, so dass diese extremen Fälle auch noch unter den Begriff der parallelnervigen Blätter fallen können; man hat für sie jedoch die Bezeichnung krummnervig eingeführt. b) Strahlnervige Blätter, deren Hauptnerven strahlig divergieren (Celtideen, Moraceen, Araliaceen etc. z. T.); die Seitennerven verlaufen dabei entweder craspedodrom (*Acer*) oder acrodrom (*Smilax*) oder camptodrom (*Cercis*). (Nach PAX S. 96.)

**Blattparenchym** = Mesophyll.

**Blattpolster** siehe Blattanlage.

**Blattranke** siehe Ranke.

**Blattrankenträger** (H. SCHENCK) siehe Rankenpflanzen.

**Blattranker** (H. SCHENCK) siehe Rankenpflanzen.

**Blattrippe** siehe Blattnervatur.

**Blattscheide** siehe Laubblatt.

**Blattschlauch** siehe Blattmetamorphose.

**Blattschuppen** siehe foliose Hepaticae.

**Blattskelett** siehe Blattnervatur.

**Blattspindel** siehe Laubblatt.

**Blattspitzenkletterer** siehe Rankenpflanzen.

**Blattspreite** = Lamina, siehe Laubblatt.

**Blattspuren** siehe Blattnarbe und Gefässbündelverlauf.

**Blattspurstränge** siehe Gefässbündelverlauf.

**Blattstecklinge** sind aus Adventivsprossen auf Blättern hervorgegangene neue Pflanzen (z. B. an den abgelösten unteren Blättern von *Nasturtium lacustre*).

**Blattstellung**[1]: auf einer Querzone des erzeugenden Organes entspringt entweder immer nur »ein« seitliches Glied (Blatt) — zerstreute Stellung, Spiralstellung, wechselständige Stellung —, oder es stehen deren mehrere auf einer Querzone und bilden einen Quirl oder Wirbel, wie z. B. die Blätter in Fig. 51. Handelt es sich im letzten Falle um normal entstandene Glieder, so wurden diese häufig auch zu gleicher Zeit angelegt (simultane Quirle). Es gibt indes auch succedane Quirle, deren einzelne Glieder selbst eine gewisse Reihenfolge in ihrer Entstehung einhalten. (»Blätter« der Characeen.)

---

[1]) Unter diesem Stichwort sollen nur die gebräuchlichsten Termini, die sich speziell auf Blattstellung oder auf die Anordnung seitlicher Glieder an einer gemeinsamen Achse überhaupt beziehen, nach den Angaben der verbreitetsten Lehrbücher (FRANK, II. S. 27 ff.; PRANTL-PAX, S. 4 ff.; STRASBURGER, S. 31 ff.; WIESNER, Organogr. u. Syst. [1891], S. 64 ff.) kurz erläutert werden. Im übrigen vgl. man zur Orientierung über die neueren Anschauungen in bezug auf Blattstellungslehre vor allem die Arbeiten von HANS WINKLER, in Pringsh. Jahrb., Bd. 36 [1901], S. 1 und Bd. 38 [1903], S. 501, woselbst die weitere Literatur zitiert ist.

Hiermit nicht zu verwechseln sind die Scheinquirle, welche dadurch zustande kommen, dass Glieder, welche deutlich vereinzelt entstanden sind, durch nachträgliche Veränderungen einander so genähert werden, dass sie auf einer einzigen Querzone zu stehen scheinen, wie z. B. die Quirläste der Nadelhölzer.

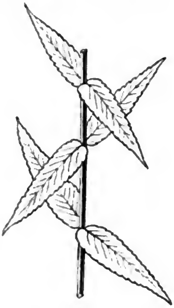



Fig. 51. *A* Stengel von *Stachys palustris* mit zweigliedrigen Quirlen (dekussierte Stellung); *B* von *Lysimachia vulgaris* mit dreigliedrigen Quirlen. (Nach FRANK.)

Die Stelle der Oberfläche der Hauptachse, welche von der Basis des seitlichen Gliedes bedeckt ist, heisst der Insertionspunkt desselben. Denkt man sich eine Ebene, welche durch die Achse des Seitengliedes gelegt ist und dieses symmetrisch teilt, zugleich aber die Achse des Hauptgliedes enthält, so hat man die Mediane des Seitengliedes. Deren Feststellung ist für die Orientierung über die gegenseitigen Stellungen der seitlichen Glieder von Wichtigkeit. Wenn nämlich mehrere an verschiedenen Stellen der Hauptachse stehen, so liegen ihre Insertionspunkte entweder gerade übereinander, ihre Medianen fallen zusammen (solche Seitenglieder bilden eine gerade Reihe oder Orthostiche), oder ihre Insertionen liegen nicht gerade übereinander, ihre Medianen schneiden sich unter irgend einem Winkel. Dieser heisst die Divergenz und wird in Bruchteilen des Umfanges der Hauptachse angegeben; er beträgt also z. B. $^1/_2$, $^1/_3$, $^2/_5$ etc. In Fig. 52 sind die Divergenzen auf die Horizontalprojektion des senkrecht gedachten Achsengliedes aufgetragen. Die Querschnitte der Hauptachse, welche Seitenglieder tragen, sind als konzentrische Kreise verzeichnet, und zwar so, dass der äusserste Kreis dem untersten, der innerste dem obersten Querschnitt entspricht. Die Medianen der Glieder erscheinen als radiale Linien, die zugleich die Orthostichen angeben.

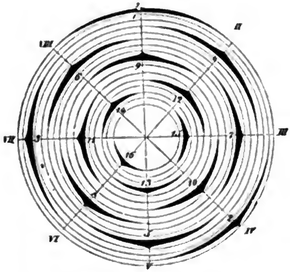


Fig. 52. Diagramm eines Sprosses mit konstanter Divergenz 3/8. *I, II, III* etc. die Orthostichen. (Nach SACHS.)

Der in Fig. 51 *A* dargestellte Fall zweizähliger alternierender Quirle wird als dekussierte Stellung bezeichnet. Die beiden Glieder eines zweizähligen Quirls nennt man auch opponiert. Mehrgliedrige Quirle, bei denen die Glieder eines Quirls gerade über die Mitte der Zwischenräume der Glieder des vorausgehenden Quirls fallen, nennt man alternierend. Ist dies nicht der Fall, sondern stehen die Glieder zweier aufeinander folgender Quirle in der gleichen Mediane, so heissen sie superponiert[1]).

Verbinden wir, wie es in Fig. 53 veranschaulicht ist, bei der Spiralstellung die beiden aufeinander folgenden Glieder immer auf dem kürzesten Wege des Achsenumfanges miteinander, so erhalten wir eine die Hauptachse in mehr oder minder regelmässigen Steigungen umlaufende Schraubenlinie. Diese trifft sämtliche Seitenglieder in der Reihenfolge ihrer Entstehung und heisst deshalb die genetische oder Grundspirale. Die Zahl der Seitenglieder, welche sie in sich aufnimmt, bis sie wieder zu derselben Orthostiche kommt, wird ein Cyclus genannt. An jedem Seitengliede heisst der Rand der Insertion, welcher am aufsteigenden Teile der Grundspirale liegt, der anodische, der ihrem absteigenden Teile zugekehrte, der kathodische. Sind die Achsen verzweigt, so verläuft die Grundspirale an der Nebenachse in gleicher oder entgegengesetzter Richtung, wie an der Hauptachse; im ersten Falle heisst der Seitenzweig homodrom, im letzten antidrom.

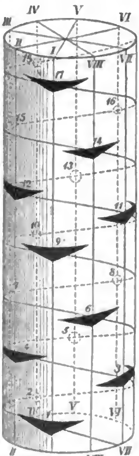


Fig. 53. Schema einer Achse, deren Seitenglieder in konstanter Divergenz 3/8 angeordnet sind; die der vorderen Seite sind durch die Insertionsflächen, die der Rückseite durch Kreise angedeutet; sie sind durch die genetische Spirale verbunden. *I*, *II*, *III* etc. sind die acht Orthostichen. (Nach PRANTL.)

Sehr häufig finden sich bei den Pflanzen Spiralstellungen mit der Divergenz $^1/_2$, noch häufiger mit der von $^1/_3$ oder einem Bruch, welcher zwischen diesen beiden Werten liegt, etwa $^2/_5$ oder $^3/_8$. Man pflegt hiernach die Spiralstellungen mit diesen Bruchzahlen zu bezeichnen. Da sämtliche Seitenglieder bei der $^1/_2$-Stellung in 2, bei den $^1/_3$ in 3, bei der $^2/_5$ in 5 Orthostichen stehen, so nennt man daher auch die erste die zweizeilige, die anderen die dreizeilige, fünfzeilige etc. Bei einem Divergenzbruche gibt also zugleich der Nenner an, wieviel Orthostichen vorhanden sind, ausserdem aber auch wieviel Insertionen zu einem Cyclus gehören; der Zähler dagegen besagt, wieviel Umläufe zu einem Cyclus gehören. — Bei allen Spiralstellungen mit Ausnahme der $^1/_2$-Stellung lassen sich auch noch andere regelmässige Schraubenlinien konstruieren, welche steiler als die Grundspirale aufsteigen, wenn man höhere Insertionen miteinander verbindet. Sobald sehr dichte Stellungen mit hohen Divergenzbrüchen und sehr niedergedrückter Grundspirale vorhanden sind, treten die steileren Spiralen, von denen die einen nach rechts, die anderen nach links sich wenden, sogar viel deutlicher hervor als die Grundspirale. Man vgl. Fig. 54, welche die Zylinderoberfläche einer Hauptachse in eine Ebene gelegt darstellt; das Gleiche kann man auch an Zapfen von *Pinus*-Arten etc. oder an den Blütenköpfen der *Helianthus tuberosus* beobachten. Diese steileren Spiralen nennt man Nebenzeilen, Schrägzeilen oder Parastichen. Auch

[1]) Superponierte Quirle der vegetativen Region finden sich bei den fossilen Gattungen *Sphenophyllum* und *Trizygia*. (WAGNER.)

diese zeigen gewisse Gesetzmässigkeiten. In Fig. 54 haben die Seitenglieder die $^{13}/_{24}$-Stellung; es steht also über irgend einer beliebigen mit *0* bezeichneten Ausgangs-Insertion erst die Insertion 34 gerade senkrecht. Die in der Figur eingezeichnete Grundspirale tritt weit weniger deutlich hervor als die Parastichen. Während die Grundspirale nach links aufsteigt, unterscheidet man als am wenigsten steile Parastichen die nach rechts aufsteigenden, welche die Insertionen 0, 2, 4, 6 etc., sowie 1, 3, 5, 7 etc. verbinden, und deren es zwei gibt, da sie ja jede zweite Insertion treffen. Die nächst steileren Parastichen wenden sich wieder nach links und berühren die Insertionen 0, 3, 6, 9, 12 etc., 2, 5, 8, 11, 14 etc. und 1, 4, 7, 10, 13, 16 etc.; es sind ihrer drei, weil sie jede dritte Insertion berühren, und werden darum die Dreierzeilen genannt. Dann folgen wiederum nach rechts gehend abermals steilere Schrägzeilen, durch 0, 5, 10, 15, 20 etc., durch 3, 8, 13, 18, 23 etc., durch 1, 6, 11, 16, 21 etc., durch 4, 9, 14, 19, 24 etc. und durch 2, 7, 12, 17, 22 etc. bezeichnet, die Fünferzeilen. Dann nach links in noch steilerer Richtung ansteigend finden sich Parastichen, welche die Insertionen 0, 8, 16, 24, 32 etc. verbinden, solche gibt es 8, sie stellen die Achterzeilen dar. Die steilste Parastiche würde dann wieder rechts sich wendend durch 0, 13, 26, 39 aufsteigen; wir können 13 solcher Parastichen sehen. Im vorliegenden Falle ist die nun folgende durch Insertion 0 und 34 bezeichnete Zeile zur Orthostiche geworden, weil 34 über 0 steht, und solcher gibt es also 34. — Wiewohl die Stellungen aus der Reihe 1, 2, 3, 5, 8 etc. im Pflanzenreiche die weitaus häufigsten sind, so kommen doch auch solche vor, die einer anderen Reihe angehören, z. B. die Reihe 1, 3, 4, 7, 11, 18 etc. in den Divergenzen $^1/_3$, $^1/_4$, $^2/_7$, $^3/_{11}$, $^5/_{18}$ etc.

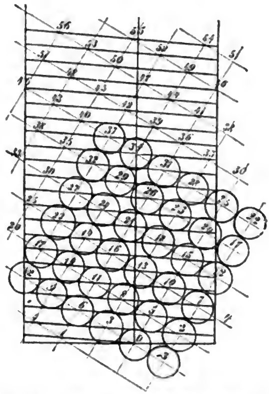


Fig. 54. Schematische Darstellung der 13/24 Stellung auf der in eine Ebene gelegten Zylinderfläche eines Pflanzenteils. Die einzelnen Insertionen durch Kreise bezeichnet und numeriert. Durch Linien sind ausser der Grundspirale noch zweierlei Parastichen, die 3er und 5er Zeilen angedeutet. (Nach SCHWENDENER.)

Namentlich in der Anordnung der Phyllome finden wir Beispiele für alle diese Stellungen. Und es hat sich aus dem Studium der Blattstellungsgesetze ein besonderer Zweig der Morphologie, die Blattstellungslehre (Phyllotaxis) entwickelt. War man früher bestrebt, die Anordnung der Blätter an ausgebildeten Sprossen kennen zu lernen (SCHIMPER, Beschreib. v. *Symphytum Zeyheri* [1835]; A. BRAUN, in Nova Act. Leop.-Carol., Bd. 15. [1831], I. S. 199; BRAVAIS, in Ann. Sc. nat. sér. 2. VII. [1837], p. 197), so versuchte man später die B. aus der Entstehung der Blattanlagen abzuleiten. (HANSTEIN, in Pringsh. Jahrb. I. [1858], S. 283; dgl. Beitr. zur allgem. Morph. d. Pflz. [1882]; HOFMEISTER, Allg. Morph. [1868].) In jüngster Zeit wurde das Zustandekommen der Blattstellungsverhältnisse auf mechanische Ursachen zurückzuführen versucht. (SCHWENDENER, Mech. Theor. der Blattstell. [1878].) (*r. IV.*)

**Blattstiel (Petiolus)** siehe Laubblatt.

**Blattstielgrübchen** siehe Lenticellen.

**Blattstielranker** siehe Rankenpflanzen.

**Blattsucculenten** siehe Hygrophyten und unter perenne Stauden.

**Blattteil des Segmentes** siehe acroscop.

**Blattwand** der Musci siehe acroscop.

**Blendarten** sind nach FOCKE samenbeständige Rassen, die aus Bastarden (vgl. Mischling!) hervorgegangen sind.

**Blendling** (K. KOCH) siehe Bastard, Mischling und Monohybride.

**Blendlingsbestäubung** = Nothogamie, siehe Bestäubungstypen.

**Blepharoplasten**[1]) (das Folgende nach SHAW, in Ber. d. D. B. Ges. XVI. [1898], S. 177): In einer Reihe vorläufiger Mitteilungen schilderte WEBBER[2]) centrosomähnliche Gebilde, welche in dem Cytoplasma der männlichen generativen Zellen von *Zamia* und *Ginkgo* gebildet werden. Nach der Teilung der generativen Zellen wird jeder dieser Körper in ein schmales Band umgewandelt, das in Form einer schneckenförmigen Spirale der Innenseite der Hautschicht des Spermatozoids folgt und als Ansatzstelle für zahlreiche aus ihm hervorgewachsene Cilien dient. WEBBER hat diesen Körper Blepharoplast genannt. — Ein ähnlicher Körper ist von BELAJEFF[3]) unter dem weniger bezeichnenden Namen Nebenkern in den Spermatiden und in den Spermatozoiden der Filices und Equiseten beschrieben worden.

SHAW, l. c., beobachtete in den Urmutterzellen der Spermatiden von *Marsilia* blepharoplastenähnliche Körper, die er Blepharoplastoiden nennt. Über die Bedeutung derselben und der B. ist man noch im Unklaren. Vgl. besonders die Arbeit von IKENO in Beih. Bot. Centralbl. XV. (1903), S. 66 (Anmerk.) und S. 79.

**Blepharoplastoid** (SHAW) siehe Blepharoplast.

**Blüte**[4]): Unter Blüte im weiteren Sinne versteht man den Teil eines Sprosses, welcher die an der geschlechtlichen Fortpflanzung beteiligten Blattgebilde trägt. (B. in diesem Sinne finden wir nicht nur bei den eigentlichen Blütenpflanzen, den Angiospermen, sondern auch noch bei den Gymnospermen, Lycopodiales und Equisetales, dagegen werden die Geschlechtsorgane der Moose nicht mehr als Blüten bezeichnet.) Blütensprosse, die nur diese der Fortpflanzung dienenden B. tragen, werden nackte (achlamydeische) B. genannt. — Wir unterscheiden an einer hochentwickelten Blüte in der Hauptsache zweierlei Gebilde, die Blütenachse oder das Receptaculum und die Blütenblätter. Diese wiederum gliedern sich an einer vollständigen B. in: die Blütenhülle (Perianthium) und die Geschlechtsorgane, Androeceum (Staubblätter) und Gynoeceum (Fruchtblätter). Näheres darüber siehe unter Perianthium, Androeceum und Gynoeceum. — Um sich über die Stellungsverhältnisse der Blätter in der B. zu orientieren, muss man folgende technische Ausdrücke merken (vgl. Fig. 55).

Mediane ist bei den Seitenblüten (solche sind meistens vorhanden) die

---

1) βλέφαρον Auge und πλαστός geformt. 2) In Bot. Gaz., XXIII. (1897), S. 453. XXIV. (1897), S. 16, 225. 3) Drei Aufsätze über Spermatogenese in Ber. d. D. B. Ges. (1897), S. 337. 4) Über den Begriff der Blüte vgl. auch POTONIÉ, in Naturw. Wochenschr. VIII. (1893), Nr. 47.

Ebene, welche wir uns durch die Abstammungsachse und die Blütenachse gelegt denken. Transversale ist die darauf senkrecht stehende, durch die Blütenachse gelegte Ebene. Oben oder hinten heisst, was der Abstammungsachse zugekehrt ist, unten oder vorn, was ihr abgekehrt ist (vgl. auch Blattstellung).

Symmetrische B. heissen diejenigen, welche sich durch mindestens eine Ebene in gleiche Hälften zerlegen lassen; diesen stehen die selteneren asymmetrischen B. gegenüber. Die symmetrischen sind (vgl. Fig. 55, sowie auch die Fig. unter Perianth): a) actinomorph (strahlig), wenn sie durch mindestens zwei Ebenen in 2 gleiche Hälften zerlegt werden; b) zygomorph (zweiseitig symmetrisch), wenn sie durch eine Ebene in zwei gleiche Hälften zerlegt werden. Fällt diese Teilungsebene mit der Mediane zusammen, dann ist die B. median-zygomorph, der am häufigsten vorkommende Fall. Wenn dagegen die Teilungsebene mit der Transversale zusammenfällt, so ist sie transversal-zygomorph (Fig. 55 *B* oben). Kommt endlich die Teilungsebene zwischen die beiden genannten Ebenen zu liegen, dann ist sie schräg-zygomorph (Fig. 55 *A*, *B* unten). Eine vollständige Umkehrung der B. aus ihrer ursprünglichen Stellung in die entgegengesetzte, wie sie bei den Orchidaceen vorkommt, wird als Resupination bezeichnet.

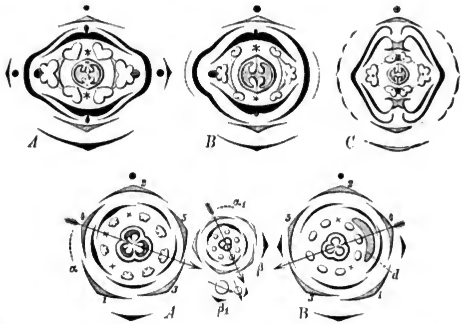



Fig. 55. Beispiele von Diagrammen actinomorpher und zygomorpher Blüten. — In der oberen Reihe sind *A (Dicentra formosa)* und *C (Hypecoum procumbens)* Beispiele für actinomorphe Blüten, denn die Blüten werden sowohl durch die auch die Mitte der Tragblätter schneidende Medianebene, wie durch die darauf senkrecht stehende Transversalebene in zwei gleiche Hälften zerlegt. — Dagegen ist *B (Corydalis cava)* das Diagraum einer transversal-zygomorphen Blüte. — In der unteren Reihe sind *A (Aesculus Hippocastanum)* und *B (Urvillea spec.)* Diagramme von schräg-zygomorphen Blüten. (Nach Eichler.)

Alle solche Stellungsverhältnisse lassen sich am einfachsten durch Diagramme (wie in Fig. 55) klar machen, welche die einzelnen Teile der B. mit genauer Wiedergabe ihrer Stellung zueinander auf eine Ebene projizieren. Querschnitte durch junge Knospen am Ende der Blütenachse ergeben oft ohne weiteres ein solches Diagramm. Wenn jedoch die Blütenachse nicht gestaucht ist, die Insertion perigynisch oder epigynisch, dann sind auf einem Querschnitt nicht immer alle Teile einer Blüte sichtbar und man muss in dem Diagramm gewissermassen mehrere Querschnitte kombinieren. Ein Diagramm,

welches die Stellungsverhältnisse der Blattgebilde in der B. unverändert wiedergibt, heisst ein empirisches Diagramm; wenn man dagegen in dem Diagramm gewisse, nicht unmittelbar hervortretende Verhältnisse, wie z. B. die Zusammensetzung einer sympetalen Blumenkrone aus 5 Blumenblättern klar zu machen sucht, dann ist dasselbe ein theoretisches Diagramm. Zu einem vollständigen Diagramm gehört auch immer die Angabe der Abstammungsachse, des Tragblattes der B. (Bractea) und ihrer Vorblätter (Prophylla), sofern solche vorhanden sind.

In manchen Fällen verhält sich der Blütenspross wie ein Laubspross mit spiraliger Blattstellung, d. h. sämtliche Blattgebilde der B. folgen aufeinander

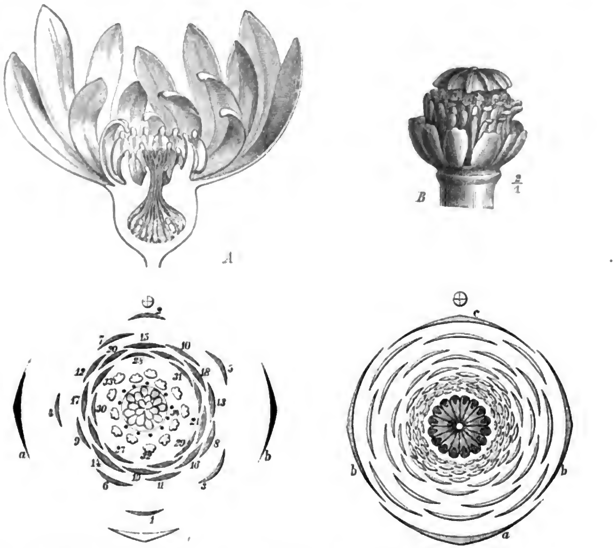



Fig. 56. Beispiele von acyclischen und hemicyclischen Blüten: *A Calycanthus floridus*, Blüte im Längsschnitt, darunter ein Diagramm, in dem *a b* die laubigen opponierten Vorblätter, die Ziffern die Blütenteile nach ihrer Entstehungsfolge bezeichnen. — *B Nuphar pumilum* nach Entfernung der Perianthblätter; darunter Diagramm der Blüte von *Nuphar luteum*, wo die Carpelle einen Cyclus bilden. (*A* oben nach BAILLON, unten nach EICHLER, *B* oben nach CASPARY, unten nach EICHLER.)

in kontinuierlicher Spirale; so unter den Angiospermen bei den Calycanthaceen. Solche Blüten heissen acyclisch (Fig. 56 *A*). Häufiger finden wir einen Teil der Blattgebilde in spiraliger Anordnung, und entweder die unteren oder die oberen in Quirlen, deren Glieder in die Lücken eines Teils

der spiralig angeordneten Blätter zu stehen kommen. Solche **hemicyclische** B. finden sich namentlich bei den Ranunculaceen, Magnoliaceen, Nymphaeaceen (Fig. 56 *B*). Die meisten B. zeigen dagegen sowohl bei ihrer Entwicklung, als im ausgebildeten Zustande **Quirle**, deren Glieder miteinander alternieren; nur der Kelch, namentlich der fünfzählige, kann häufig ebensogut als spiralig, wie als aus zwei Quirlen, einem zweigliedrigen und einem dreigliedrigen gebildet angesehen werden. Diese am häufigsten vorkommenden B. nennen wir insgesamt **cyclische** B. (vgl. Fig. 57), wobei es freisteht, die Quirle sich als zusammengezogene Spiralen zu denken.

Die Zahl der Quirle einer cyclischen B. schwankt zwischen 1 und 16. Am häufigsten stimmen die Kelchblätter und Blumenblätter in der Zahl überein, während die Staubblätter aus ein oder zwei gleichzähligen Quirlen bestehen, die Fruchtblätter aber in gleicher oder geringerer Zahl vorhanden sind. Solche vierquirlige und fünfquirlige (**tetracyclische** und **pentacyclische**) B. sind sehr verbreitet. Es gibt aber auch B. mit Kelchen, welche aus vielen Quirlen (acht bei *Nandina*) bestehen, und andere, bei denen die Staubblattformation viele Quirle zählt (*Lauraceae*, *Rosaceae*). Die Zahl der Glieder innerhalb eines einzelnen Blütenquirls variiert von 2—30, abgesehen von den durch Spaltungen entstandenen Vermehrungen; so gibt es 9—30zählige Quirle bei *Sempervivum*. Cyclische B. mit gleichzähligen oder isomeren Quirlen heissen **eucyclisch**, mit ungleichzähligen Quirlen **heterocyclisch** oder **heteromer**. (Vgl. die Beispiele in Fig. 57.) Diese Heteromerie kann entweder durch nachträgliche Veränderungen (**Vereinigung**,

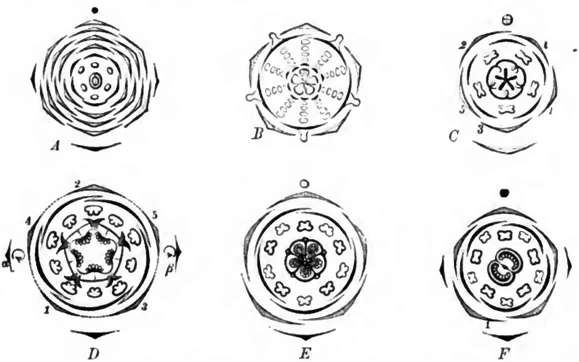


Fig. 57. Beispiele von **eucyclischen** und **heterocyclischen** Blüten: *A Nandina domestica*, heterocyclisch mit oligomerem Gynoeceum, sieben dreigliedrige Kelchblattquirle, zwei Quirle von Petalen, zwei Quirle von Staubblättern. — *B Aquilegia vulgaris*, eucyclisch, fünfgliedrig, ein Quirl Sepalen, ein Quirl Petalen, zehn Quirle Staubblätter, zwei Quirle Staminodien, ein Quirl Fruchtblätter. — *C Aldrovandia vesiculosa*, eucyclisch, haplostemon, fünfgliedrig. — *D Carica papaya*, eucyclisch, diplostemon, fünfgliedrig. — *E Pirola rotundifolia*, eucyclisch, obdiplostemon, fünfgliedrig. — *F Saxifraga granulata*, heterocyclisch, mit oligomerem Gynoeceum, obdiplostemon. (Nach ENGLER.)

Verdoppelung oder Dédoublement, Verkümmerung oder Abort) veranlasst, oder ursprünglich, typisch sein. Sehr viele grosse Pflanzenfamilien halten an ihren typischen Zahlen der Blütenteile fest, z. B. Cruciferen, Umbelliferen, Kompositen, während andere darin sehr variieren.

Die Glieder der aufeinander folgenden gleichzähligen Quirle der B. wechseln in der Regel ab, in manchen Fällen aber kommen die Glieder des einen Quirls vor diejenigen des vorangehenden zu stehen, sie sind denselben superponiert, während sie mit denen der nächstfolgenden abwechseln. Mit Rücksicht auf diese Verhältnisse bezeichnet man von den cyclischen B. als: haplostemon solche, bei denen typisch nur ein Kreis von Staubblättern vorhanden ist, welcher dem der inneren Blütenhülle gleichzählig ist (z. B. *Labiatae*, *Compositae* oder Fig. 57 *C*); diplostemon solche, welche soviel Staubblätter enthalten, als beide Kreise der Blütenhülle, wobei jedoch die äusseren Staubblätter vor den Kelchblättern (episepal, Fig 57 *D*), die inneren Staubblätter vor den Blütenblättern (epipetal) stehen (z. B. Liliaceen); obdiplostemon (Fig. 57 *E*) solche, welche soviel Staubblätter enthalten, als beide Kreise der Blütenhülle, wobei jedoch die äusseren Staubblätter epipetal stehen und die folgenden Quirle sich an diesen Quirl abwechselnd anschliessen (z. B. bei Saxifragaceen, Caryophyllaceen); polystemon solche, wo mehr als zwei Quirle von Staubblättern entwickelt sind (z. B. *Lauraceae*). Die obdiplostemonen B. gliedern sich in zwei Gruppen: proterosepale, bei denen der episepale Staminalkreis der äussere, und proteropetale, bei denen der epipetale Staubblattkreis der äussere ist. Schliesslich kann man die durch Abort haplostemonen diplostemonen Androeceen noch den typisch haplostemonen als monostemone gegenüberstellen. (Nach ENGLER in E. P. II, 1. S. 129 ff., mit Zusätzen nach PAX.)

**Blüte** der Bryophyten siehe Infloresceuz der B.

**Blütenachse** = Receptaculum, siehe Gynoeceum und Receptaculum.

**Blütenanschluss:** Die Art und Weise wie sich die Blätter des Perianths zu den vorhandenen oder zu ergänzenden Vorblättern stellen. Fehlen letzte typisch, dann spricht man von Einsatz der Blüte. (*W.*)

**Blütenbecher** siehe Receptaculum.

**blütenbiologische Einteilung** der Pflanzen (nach KNUTH): Man vergleiche im übrigen die Hauptgruppen im Einzelnen, sowie unter Blumenklassen. Auf Grund der Bestäubungsvermittler ergibt sich folgende Übersicht:

I. Hydrogamae[1]) (Hydrophilae): Wasserblütige:
  a) Hyphydrogamicae: unter dem Wasser Befruchtende,
  b) Ephydrogamicae: auf dem Wasser Befruchtende.

II. Anemogamae (Anemophilae): Windblütige:
  a) Astigmaticae: Narbenlose,
  b) Stigmaticae: Narbenblütige,
    1. Amentiflorae: Kätzchenblütige,
    2. Penduliflorae: Hängeblütige,
    3. Longistamineae: Langstaubfädige,

---

[1]) Wir stellen diese von KIRCHNER in neuester Zeit eingeführte Bezeichnung voran, die sich bei KNUTH noch nicht findet.

4. Explodiflorae: Losschnellende,
5. Immotiflorae: Unbewegliche.

III. Zoidiogamae (Zoidiophilae): Tierblütige:
a) Chiropterophilae[1]: Fledermausblütige,
b) Ornithophilae: Vogelblütige,
c) Malacophilae: Schneckenblütige,
d) Entomophilae: Insektenblütige.

Hier folgen die MÜLLER'schen »Blumenklassen«, siehe diese. (Vgl. ferner unter Bestäubung und den Hauptschlagworten.)

**Blütenblätter** siehe Perianth.

**Blütenboden** siehe Gynaeceum und Receptaculum.

**Blütendecke** = Perianthium.

**Blütendiagramme** siehe Blüte.

**Blütendüfte** = Blumendüfte.

**Blüteneinsatz** siehe Einsatz der Blüte.

**Blütenformeln:** Die Zahlen- und Stellungsverhältnisse der Blütenteile lassen sich ausser durch Diagramme (siehe Blüte) auch durch Formeln[2]) ausdrücken, in denen ähnlich wie bei den Diagrammen der Übersichtlichkeit halber die Eigentümlichkeiten der Ausbildung grösstenteils unberücksichtigt bleiben. Man bezeichnet jede Formation der Blüte durch einen Buchstaben und zwar meist *K.* = Kelch, *C.* = Corolle, *P.* = Perigon, *A.* = Androeceum, *G.* = Gynoeceum. Hinter diese Buchstaben werden die Zahlen der Glieder jeder Formation gesetzt, wobei an Stelle der Ziffer bei starker Vermehrung der Glieder das Zeichen $\infty$ tritt, was sehr viele oder unbestimmt viele bedeutet, oder man setzt auch statt der Zahl *n*, wenn die Zahlenverhältnisse der einzelnen Kreise variabel sind. Eine actinomorphe Blüte erhält vor ihrer Formel ein $\ast$, eine zygomorphe einen $\downarrow$ oder ·|·. Superponierte Kreise werden durch einen dazwischen gestellten | kenntlich gemacht. Das Fehlen einzelner Kreise wird durch die Ziffer *0* ausgedrückt, die Verwachsung durch Klammern, derart, dass die verwachsenen Organe innerhalb der Klammern stehen. Besitzt eine Formation ihre Glieder in mehreren Quirlen, so wird der Index der Formation in eine der Zahl der Quirle und der Zahl der Quirlglieder entsprechende Summe zerlegt. Ober- und unterständiges Gynoeceum wird durch einen Strich unter oder über der betreffenden Zahl gekennzeichnet; Verdoppelung durch den Exponenten 2. Als Beispiele dienen folgende Formeln:

*Viola:* $\downarrow K_5\ C_5\ A_5\ G_{\underline{(3)}}$ — *Hyacinthus:* $\ast [P_{(3+3)}\ A_{3+3}]\ G_{\underline{(3)}}$

*Carum:* $\ast K_5\ C_5\ A_5\ G_{\overline{(2)}}$ — *Primula:* $\ast K_{(5)}\ [C_{(5)} \mid A_{(5)}]\ G_{\underline{(5)}}$

*Tulipa:* $\ast P_{3+3}\ A_{3+3}\ G_{\underline{(3)}}$ — *Scirpus:* $\ast P_{3+3}\ A_{3+0}\ G_{\underline{(3)}}$

(im wesentlichen nach PAX).

**Blütenhülle** siehe Perianth.

**Blütenknospe** siehe Knospe.

**Blütenkolben** = Spadix.

**Blütenkorb** siehe Köpfchen.

**Blütenpflanzen** = Anthophyten, siehe natürliches System.

---

[1]) Hier müsste es natürlich auch Chiropterogamae etc. heissen. [2]) Eingeführt von GRISEBACH, Grundriss d. syst. Bot., 1854.

**Blütenscheide** = Spatha.

**Blütenstand**[1]) (vgl. dazu auch das unter Inflorescenz Gesagte): Blüten stehen entweder einzeln, oder häufiger ist eine grössere oder geringere Zahl in einem Verzweigungssystem vereinigt, das als B. oder Inflorescenz bezeichnet wird. Die einfachen B. sind cymös, wenn eine Endblüte vorhanden ist (vgl. Cyma), und botrytisch, wenn die Achse theoretisch unbegrenzt ist (vgl. botrytische Inflorescenzen). Zu den ersten gehören Monochasien, Dichasien und Pleiochasien, zu den letzten Traube, Ähre, Dolde und Köpfchen (siehe diese im Einzelnen). Diese Formen können sich in überaus mannigfacher Weise kombinieren, wodurch dann die zusammengesetzten B. zustande kommen. Durch Reduktion können dann in der phylogenetischen Entwicklung schliesslich Einzelblüten übrig bleiben. Die einzelnen Komponenten eines zusammengesetzten B. werden als Partialinflorescenzen erster, zweiter, dritter, n-ter Ordnung bezeichnet. Jeder B. kann durch Beisprosse kompliziert sein. (*W.*)

**Blütenstandstiel** = Pedunculus, siehe Inflorescenz.

**Blütenstaub** = Pollen.

**Blütenstiel** = Pedicellus, aber häufig auch im Sinne von Pedunculus gebraucht, siehe Inflorescenz.

**Blütenstielranken** siehe Ranken.

**Blütenwachs** wird nach den Untersuchungen von v. WETTSTEIN und PORSCH als seltenes, von den Insekten fertig zu beziehendes Anlockungsmittel bei *Maxillaria divaricata* auf dem Labellum ausgeschieden. (Vgl. v. WETTSTEIN, Vegetationsbilder aus Südbrasilien, Wien 1904, S. 30; PORSCH, Öst. bot. Zeitschr. 1905 Juniheft.)

**Blütenzeichnung:** Die B. steht in erster Linie als Saftmal (siehe dies) im Dienste der Fremdbestäubung, ist aber überdies namentlich in ihren feinen Details häufig ein klares Ausdrucksmittel der natürlichen Verwandtschaft, wie zum erstenmal für grössere Formenkreise PORSCH und zwar für die einheimische Labiatengattung *Galeopsis* und brasilianische Orchideen nachgewiesen hat. (Vgl. PORSCH, Die österr. *Galeopsis*-Arten, Abh. d. zool. bot. Ges., Wien 1903 u. Denkschr. d. Wiener Akad. 1905 und Verh. Z. B. Ges. Wien 1905.)

**Blume:** Der Ausdruck B. im Gegensatz zu Blüte bezeichnet mehr die einzelne hochdifferenzierte Blüte, die sich durch lebhafte Färbung, Duft etc. auszeichnet. Vgl. auch unter Zoidiogamae.

**Blumenblatt** = Petalum, siehe Perianth.

**Blumendüfte:** Nach KERNER, Pflanzenleben II, 1891, S. 195, kann man folgende fünf Gruppen von B. unterscheiden[2]):

1. Indoloide B.: Hierher gehören die bei der Zersetzung eiweissartiger Verbindungen entstehenden und sich in der atmosphärischen Luft verbreitenden

---

[1]) Es sei auch auf L. J. ČELAKOVSKÝ's Arbeit: Gedanken über eine zeitgemässe Reform der Blütenstände, in ENGL. Jahrb. XVI. (1893), S. 33. hingewiesen, auf dessen Nomenklatur hier aber vorläufig nicht eingegangen worden ist. [2]) Man vergleiche über Blumendüfte auch das, was KNUTH, I. S. 107, sagt. Dort findet sich auch eine Übersicht über die von DELPINO (in Atti d. Soc. Ital. d. Sci. Nat. Milano, XVI. 1873) gegebene Einteilung der Blumengerüche, auf die hier nicht eingegangen werden kann. Ferner vgl. die Arbeit von PORSCH, in Östr. Bot. Ztg. (1905), Mai- und Juniheft.

Riechstoffe, in denen ein oder mehrere Benzolkerne angenommen werden, und die auch Riechstoff enthalten, also z. B. das Leucin und Tyrosin, das Skatol und Indol (z. B. Aristolochien, viele Aroideen, Rafflesiaceen, Stapelien).

2. Aminoide B.: Riechstoffe, denen Amine zugrunde liegen und zwar entweder primäre oder sekundäre oder tertiäre Amine, wo entweder ein, zwei oder alle drei Wasserstoffatome des Ammoniaks durch ein Alkoholradikal ersetzt sind. So wird z. B. der Duft von *Crataegus oxyacantha* durch Trimethylamin veranlasst, ähnlich duften *Pyrus*, *Mespilus*, *Sorbus*, viele Spiraeen, ferner *Ailanthus*, *Hedera*, *Melianthus*.

3. Benzoloide B.: Düfte, die von sogenannten aromatischen Körpern ausgehen. Es sind das Verbindungen mit einem Benzolkerne, wo die verschiedenen Wasserstoffe des Benzols durch Alkohol- und Säureradikale ersetzt sind. Hierher gehört der Eugenol von *Dianthus caryophyllus* und anderen Arten, der Salicylaldehyd von *Spiraea ulmaria*, das Kumarin von *Asperula odorata*, das Vanillin von *Heliotropium*, ferner wohl auch der Duft von *Syringa*, *Convallaria*, *Reseda*, *Viola*, *Cyclamen* u. a. m., wonach sich dann die verschiedensten Untergruppen fixieren lassen, denn es kehrt z. B. der »Nelkenduft« wieder bei *Orobanche caryophyllacea*, *Platanthera bifolia*, *Ribes aureum*, *Narcissus poeticus*; der »Waldmeisterduft« bei Gräsern (*Anthoxanthum* etc.) etc.

4. Paraffinoide B.: Düfte, die den Säuren und Alkoholen jener Kohlenwasserstoffe eignen, die man als Paraffine begreift. Hierher gehören z. B. die Valeriansäure, die den Duft von *Valeriana*-Arten bedingt, die Pelargonsäure, die mit dem »Rosendufte« (*R. centifolia*) in Zusammenhang steht, der Oenanthäther, welcher als »Weinblütenduft« bei *Vitis vinifera* und Gleditschien wahrgenommen wird, ferner der Duft von *Tilia*, *Datura*, *Sambucus* etc. Schliesslich darf man vielleicht auch den sog. »Honigduft« hierher zählen, wie er bei vielen *Prunus*, *Amygdalus*, *Salix* etc. auftritt.

5. Terpenoide B.: Diese Gruppe begreift jene sauerstofffreien ätherischen Öle, die die neuere Chemie Terpene nennt. Die Stoffe, von denen diese Düfte ausgehen, finden sich bald in besonderen Behältern im Pflanzengewebe eingeschaltet, bald in den sog. Drüsenhaaren, vorwaltend im Bereiche der Stengel und des Laubes, seltener der Blütenregion. Die bekanntesten in den Blüten vorkommenden terpenoiden Düfte sind der vom Neroliöle ausgehende »Orangenblütenduft« (*Citrus*, *Gardenia*, *Pittosporum tobira*, *Magnolia obovata*), der vom Zitronenöle ausgehende »Zitronenduft« (*Thymus*-Arten, *Dictamnus Fraxinella*) und der »Lavendelduft« des Lavendelöls (*Lavandula*).

**Blumengerüche** = Blumendüfte.

**Blumengesellschaften** siehe Blumenklassen.

**Blumenklassen:** H. Müller unterscheidet (Alpenblumen 477—511, 1881) blütenbiologisch folgende 9 B.

1. Pollenblumen (Po)[1]: sie bieten den Besuchern keinen Honig, nur Pollen (*Papaver* oder *Genista tinctoria*, Fig. 58).




Fig. 58. Pollenbienenblume von *Genista tinctoria* (losgeschnellt): *a* Staubfadenröhre mit den kürzeren Staubfäden *b* und den längeren *d*, sowie dem Griffel *e*, *c* die Fahne, *h* das Schiffchen zwischen den Flügeln. (Nach H. Müller.)

[1] Diese Abkürzungen haben sich in der blütenbiologischen Literatur zum Teil eingebürgert und sind daher auch hier berücksichtigt worden.

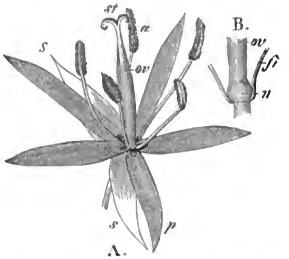



Fig. 59. Blume mit freiliegendem Honig von *Gentiana lutea*: *s* Sepalen, *p* Petalen, *a* Antheren, *ov* Ovarium, *st* Stigma, *fi* Filament, *n* Nectarium. (Nach H. MÜLLER.)

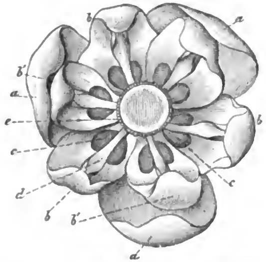


Fig. 60. Blume mit halbverborgenem Honig von *Berberis vulgaris*: *a* äussere, *b* innere Kelchblätter, *b'* Corollblätter mit den Nektarien, *c*, *d* Staubgefässe. (Nach KNUTH.)

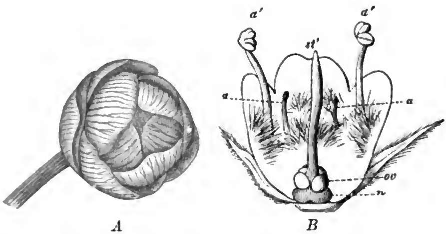



Fig. 61. Blumen mit geborgenem Honig: *A Trollius europaeus*. — *B Lycopus europaeus* im Aufriss: *a—a'* Androeceum, *n* Nectarium, *ov* Ovarium, *st'* Narbe. (Nach KNUTH.)

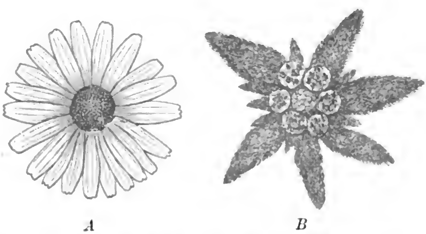



Fig. 62. Blumengesellschaften: *A Chrysanthemum alpinum*. — *B Gnaphalium Leontopodium*. (Nach KNUTH.)

2. Blumen mit freiliegendem Honig (A): der frei abgesonderte, völlig offen liegende Honig ist unmittelbar sichtbar und daher den mannigfaltigsten Insekten zugänglich (meiste Umbelliferen, ferner z. B. *Gentiana lutea*) (Figur 59).

3. Blumen mit halbverborgenem Honig (AB): der Honig ist nur unter günstigen Umständen bei hellem Sonnenschein sichtbar (fast sämtliche Cruciferen oder *Berberis vulgaris*, Fig. 60).

4. Blumen mit geborgenem Honig (B): der Honig ist durch vorspringende Blütenteilchen, Härchen, Spitzchen etc. verdeckt oder in Ein-

sackungen verborgen, mithin den Blicken der Besucher völlig entzogen (*Thymus serpyllum*, ferner *Trollius europaeus* und *Lycopus europaeus*) (Fig. 61).

5. Blumengesellschaften (B'): Honigbergung wie bei B, aber Blüten zu Köpfchen vereinigt [Kompositen (vgl. Fig. 62), Dipsaceen, *Armeria*].

6. Immenblumen (H.): sie können nur durch Hautflügler (Hymenopteren) ausgebeutet und befruchtet werden (Papilionaceen). Vgl. auch unter Entomogamae, ebenso für 7—9.

7. Falterblumen (F.): sie werden hauptsächlich von Schmetterlingen (Lepidopteren) besucht, deren langer dünner Rüssel imstande ist, den in tiefen und engen Röhren oder Spornen geborgenen Honig zu erreichen (*Dianthus carthusianorum*, *Lonicera periclymenum*).

8. Fliegen-(Dipteren-)Blumen (D.): sie werden vornehmlich von Dipteren besucht (*Ruta graveolens*, *Parnassia palustris*, *Aristolochia clematitis*, *Veronica chamaedrys*).

9. Kleinkerfblumen (Kl.): Sie werden von ganz kleinen Insekten der verschiedensten Ordnungen besucht (*Herminium monorchis*).

Nach KNUTH (Grundriss der Blütenbiologie 9. 1894) lassen sich auch Blumengesellschaften mit freiliegendem (A') und solche mit halbverborgenem Honig (AB') unterscheiden. Erste bilden die zusammengesetzten Dolden der Umbelliferen oder die Trugdolden von *Viburnum Opulus*, die zweiten sind vertreten durch Doldentrauben von *Iberis*, *Teesdalea* etc.

Auf die von C. VERHOEFF (in Nov. Act. Leop.-Carol. Acad. Bd. 61. Nr. 2. 174/175, 1894) vorgeschlagenen Abänderungen der Müller'schen Klassen kann hier nicht eingegangen werden, man vergleiche darüber P. KNUTH, I. 80.

**Blumenkrone** = Corolle, siehe Perianth.

**Blumenstetigkeit:** Man spricht von einer B. oder Blumentreue gewisser Insekten, die ausschliesslich oder doch mit sehr grosser Vorliebe ganz bestimmte Blumenarten aufsuchen, so findet sich z. B. *Andrena florea* ausschliesslich auf *Bryonia dioica*, *Bombus gerstaeckeri* nur auf *Aconitum lycoctonum* etc. (nach KNUTH).

**Blumentreue** = Blumenstetigkeit.

**Blumentypen:** DELPINO hat versucht (in Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat. Milano, Vol. XII) die gesamten Blumenformen einer Anzahl von Typen unterzuordnen, deren er 47 unterschied, die er in 13 Klassen einteilte. Es würde zu weit führen, wollten wir diese hier anführen. Die Einteilung hat wenig Anklang gefunden und wird z. B. von KNUTH, I. 78, ausführlich dargelegt.

**Blumenuhr:** Da es Pflanzen gibt, deren Blumen sich periodisch öffnen und schliessen, so wurde schon LINNÉ angeregt, auf Grund mehrjähriger in Upsala angestellter Beobachtungen eine sogenannte B. zu entwerfen. Er gruppierte nämlich die Pflanzen nach Massgabe der Zeit, zu welcher sie ihre Blüten öffnen und schliessen, und ermittelte für jede Stunde des Tages die Arten, bei denen entweder das Eine oder das Andere stattfindet. Würde man solche Pflanzen auf einem beschränkten Raume nebeneinander pflanzen, so liesse sich an der gewählten Stelle des Gartens die Stunde des Tages wie an einer Uhr ablesen. Indes ist es kaum möglich nur solche Pflanzen zu vereinen, die zur gleichen Jahreszeit in Blüte stehen. Man vergleiche im übrigen die Listen, wie sie sich bei KERNER, Pflanzenleben II, 1891, S. 211 ff., finden, dessen Angaben wir hier folgten.

**Bluten:** Unter B. oder Tränen wird das Hervorpressen von Wasser aus Wundstellen verstanden, mögen diese nun durch Abschneiden des Hauptstammes, der Äste, der Blätter, der Wurzelteile oder durch Anbringen eines Bohrloches hergestellt werden. Ein solches B. ist seit alter Zeit für den Weinstock (*Vitis*) und die Birke (*Betula*) bekannt, von denen die letzte im Frühjahr grosse Mengen Saft aus Bohrlöchern liefert, während man bei dem Weinstock aus den abgeschnittenen Zweigen und Ästen Wasser hervortreten und abtropfen sieht. Zu solchem B. sind viele Pflanzen, auch krautige, befähigt, sofern in ihnen eine genügende Sättigung mit Wasser erreicht ist. Das B. wird vornehmlich durch den Blutungsdruck der Wurzeln verursacht, die Wurzelzellen werden aber auch von den lebendigen Zellen des Stammes (Holzparenchym, Markstrahlen) unterstützt. Denn auch die lebendigen Zellen aller anderen Organe sind wie die der Wurzel unter Umständen zur Auspressung von Blutungswasser befähigt. Der durch den Blutungsdruck (vgl. auch Wurzeldruck) ausgepresste Blutungssaft führt zuweilen erhebliche Mengen organischer Substanzen mit sich. Bei einigen Pflanzen ist z. B. der Zuckergehalt dieses Saftes so gross, dass Zucker technisch daraus gewonnen werden kann (Zuckerahorn Nordamerikas, *Acer saccharum*; Birkenwein; Palmwein; die »Pulque« der Mexikaner aus dem Schafte blühreifer Agaven etc.). (Nach PFEFFER und NOLL.)

**Blutungsdruck** siehe Bluten.

**Blutungssaft** siehe Bluten.

**Blutungswasser** siehe Bluten.

**Bodenabsorption:** Die Absorptionskraft des Bodens beruht teils auf chemischen Bindungen und Umsetzungen, zum Teil aber wohl auch auf physikalischen Bindungen (durch Oberflächenkräfte). Die im Boden stattfindenden Umsetzungen haben zur Folge, dass vornehmlich Kali und Ammoniaksalze sowie auch Phosphate festgehalten werden. Magnesia und Kalksalze werden dagegen nur wenig absorbiert; sie unterliegen gleich den Chloriden, den sehr wichtigen Nitraten und z. T. auch den Sulfaten stark der Auslaugung. Die B., welche übrigens in verschieden zusammengesetzten Böden verschieden ausfällt (Sandboden absorbiert schlecht), wirkt sehr nützlich durch Aufspeicherung von Nährstoffen, die rasch in grösseren Mengen angesammelt und dann allmählich in kleinen Gaben an die Pflanzen ausgeliefert werden können.

Als wasserhaltende Kraft wird die Fähigkeit des Bodens bezeichnet, das Wasser vornehmlich kapillar festzuhalten. Der von SACHS untersuchte Ackerboden hielt 46 %, der Lehm 52 %, der Sand nur 21 % Wasser auf diese Weise fest (nach NOLL, in STRASBURGER, S. 158).

**Bodenbakterien** siehe Wurzelknöllchen der Leguminosen.

**Bodenflora** siehe Seeflora.

**bodenhold** (UNGER, ex KIRCHNER S. 37) sind Pflanzen, welche eine Vorliebe für gewisse Böden haben, ohne ausschliesslich auf diese angewiesen zu sein.

**Bodenläufer** (SERNANDER, Den Skandinaviska Vegetationens Spridningsbiologi [Zur Verbreitungsbiol. d. skandinav. Pflanzenwelt] 443. 1901): losgerissene mit Früchten oder Samen besetzte Sprosse oder Sprosssysteme, welche von Stürmen umhergetrieben werden (*Lepidium ruderale*, *Eryngium*, *Falcaria*).

**Bodenpflanzen** = Euphyten.

**Bodenschale** siehe Diatomeen.

**bodenstet** (UNGER) sind solche Pflanzen, die ausschliesslich auf bestimmten Böden vorkommen, so sind z. B. *Cypripedium Calceolus* und *Saxifraga caesia* kalkstet; hierher gehören auch die sog. Sand- und Kieselpflanzen, wie *Farsetia incana*, *Carex arenaria* etc.

**bodenvag** (UNGER) sind solche Pflanzen, die auf allen möglichen Bodenarten vorkommen. Vgl. auch Xerophyten.

**Bodenwurzel** siehe Wurzel.

**Bogenblätter** (KERNER, Pflanzenleben I. 398, 1887): lange schmale Blätter, die einen nach oben konvexen Bogen bilden als Schutz gegen Regen und Wind und zur besseren Ausnutzung des Lichtes (z. B. Gräser wie *Milium effusum*, *Melica altissima*).

**bogenläufig** siehe Blattnervatur.

**bogennervig** siehe Blattnervatur.

**Bohrketten** siehe Klettpflanzen.

**Bois rouge** = Rotholz.

**Bolismus** siehe Reaktion.

**boreales Florenreich** siehe Florenreiche.

**Borke** siehe Periderm.

**Borragoid:** Diese Bezeichnung hat K. SCHUMANN, in Ber. d. D. Bot. Ges. (1889), S. 53, für den Blütenstand, welcher den Borraginaceen und einer grossen Reihe anderer Familien zukommt, eingeführt. Indessen sagt er selbst auf S. 78/79: Komme ich nun endlich zur Darstellung der von mir gewonnenen Resultate, so ergibt sich zunächst, dass das B. in allen von mir untersuchten Fällen als eine Wickel von der Art aufzufassen ist, welche *Ruta*, *Echeveria*, *Calandrinia*, überhaupt Pflanzen mit spiralig gestellten Stengelblättern besitzen. Da man dieselben nicht von denen trennen kann, die bei den Rubiaceen, Melastomaceen etc., d. h. bei Pflanzen vorkommen, die mit dekussierten Blättern versehen sind, so ist ein Unterschied zwischen echten Wickeln und Borragoiden nicht statthaft, der letzte Ausdruck muss also fallen gelassen werden [1]).

**Borsten** siehe Haare oder Seta unter Sporogone der Musci.

**Borstenhaare** siehe Haare.

**Botryo-Cymen** (EICHLER, Blütendiagramme I. 1875, S. 41): Infloreszenzen von cymösem Typus im ersten, botrytischem im zweiten Grade; z. B. Köpfchendichasien und Köpfenwickel (manche Kompositen, namentlich Vernonien, auch *Dipsaceae*, *Amarantaceae*); Köpfchenschraubel (*Cichorium*); Traubenwickel (*Phytolacca*); Doldenschraubeln (*Caucalis nodiflora*); Doldenwickeln (*Chelidonium*); Köpfchensichel (manche *Juncaceae*) etc. Dahin gehören auch die bicapitulären Monochasien WAGNER's (in Verhandl. k. k. zool.-bot. Ges. Wien [1903], S. 28), Blütenstände, die sich aus einem terminalen und einem lateralen Capitulum zusammensetzen. In der zitierten Arbeit (p. 21—65) wird übrigens eine ganze Anzahl verschiedener Botryo-Cymen besprochen und teilweise durch Diagramme erläutert. (*W.*)

**Bostryx** (βόστρυξ Locke) = Schraubel.

**Botrys** (griech. = Traube) siehe botrytische Inflorescenzen, bez. Traube.

**botrytische Inflorescenzen:** Blütenstände, in welchen die Zahl der

[1]) Man vgl. ferner die Arbeiten von ČELAKOVSKÝ, in Östr. B. Z. (1891), S. 198; SCHUMANN, in Ber. d. D. B. Ges. (1892), S. 63; F. MUTH, in Flora Bd. 91 (1902), S. 56 und GOEBEL, ebenda S. 255.

von einer relativen theoretisch unbegrenzten, d. h. nicht durch Terminalblüte abgeschlossenen Achse produzierten Seitenblüten unbestimmt ist, somit zwischen einer und (theoretisch) unendlich vielen variiert; dabei müssen die Vorblätter steril sein (einfache botrytische oder racemöse Systeme). Die Seitenachsen entwickeln sich meist in acropetaler Folge.

Von botrytischen I. lassen sich 4 Typen unterscheiden:

1. Traube (Racemus) (Fig. 63 *A*): Blüten gestielt
2. Aehre (Spica) (Fig. 63 *B*): Blüten sitzend

} Blütentragender Teil der Hauptachse gestreckt.

3. Dolde (Umbella) (Fig. 63 *C*): Blüten gestielt
4. Köpfchen (Capitulum) (Fig. 63 *D*): Blüten sitzend

} Blütentragender Teil der Hauptachse gestaucht.

Kombinationen aller dieser einfachen botrytischen Systeme untereinander werden als zusammengesetzte b. I. bezeichnet. Trauben mit Terminalblüte werden hier anders aufgefasst; vgl. Primanpleiochasien. (*W.*)

**Brachyblast** [1]) (Hartig, vollst. Naturg. forstl. Kulturpflz. [1852], S. 176) = Kurztrieb, siehe Spross.

**brachydodrom** siehe Blattnervatur.

**Brachysclereiden** (Tschirch) siehe Sclerenchymzellen.

**brachystyl** siehe Heterostylie.

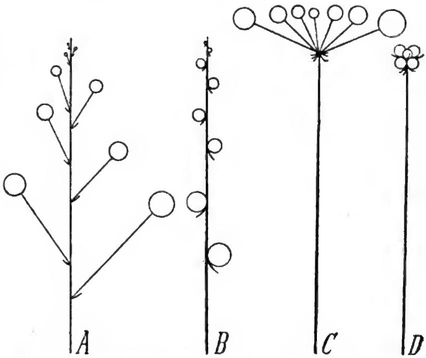



Fig. 63. Schematische Darstellung botrytischer Infloreszenzen: *A* Traube; *B* Ähre; *C* Dolde; *D* Köpfchen. (Original nach Wagner.)

**Brachytmema** (Correns) siehe Brutorgane.

**Bractea** der Lebermoose = Involucralblatt, Bracteola = Involucralamphigastrium, siehe Involucrum. — R. Spruce u. a. bezeichnen auch die Hüllblätter der Antheridien bei den acrogynen *Jungermanniaceae* als Bracteae und die dazu gehörigen Amphigastrien als Bracteolae. (*Sch.*)

**Bracteae** (*bractea* dünnes Plättchen), siehe Inflorescenz.

**Bracteenform** der Schauapparate siehe diese.

**bracteoid** = prophylloid, siehe Perianth.

**Bracteolae** siehe Inflorescenz und oben unter Bractea.

**Brand** (vgl. auch das Folgende): Bei den Holzpflanzen treten, heisst es bei Frank, I. [1895], S. 106, infolge von Verwundungen Zersetzungserscheinungen

[1]) βραχύς kurz, βλαστόν Keim, Trieb.

des Holzes auf, besonders an denjenigen grösseren Wunden, die durch den natürlichen Heilungsprozess nicht schnell genug die Wundfläche vernarben können, also vornehmlich an Aststumpfen, an Schnittflächen der Äste, an den Schälwunden u. dgl. Als allgemeine Bezeichnung für den vollständig abgestorbenen und der Zersetzung anheimgefallenen Zustand der holzigen Teile bei den Bäumen gilt seit langer Zeit der Ausdruck Brand oder Nekrose, wegen gewisser Ähnlichkeiten mit dem gleichnamigen Zustande tierischer Gewebsteile. Zu einer wissenschaftlichen Bezeichnung möchte sich derselbe weniger empfehlen, nicht bloss wegen der Unbestimmtheit, mit der er hier angewendet wird[1]), sondern vorzüglich, weil er schon zur Bezeichnung einer hiervon sehr verschiedenen Krankheit des Getreides und anderer krautartiger Pflanzen gilt. Vielmehr können wir für diese Zersetzungserscheinungen in allen ihren verschiedenen Formen den Namen Wundfäule anwenden, zumal da eben für den Zustand, in den dadurch das Holz übergeht, der Ausdruck »faules Holz« allgemein gebräuchlich ist.

Alle Zersetzungserscheinungen, bei denen das Holz eine rötliche, bräunliche oder schwärzliche Farbe annimmt, werden mit dem Namen Rotfäule oder nasse Fäule belegt. Dieselbe Sache bezeichnen auch die Ausdrücke Wurzelfäule, Stockfäule, Astfäule, Kernfäule oder Stammfäule und Splintfäule, indem sie nur den Ort des Auftretens dieser Zersetzung andeuten.

Weissfäule, Trockenfäule oder Vermoderung nennt man den Prozess, wenn das Holz dabei hell, nämlich blassbräunlich oder weiss, und völlig zerreiblich wird (häufig bei Linden, Weiden, Pappeln).

Die Grünfäule ist die am seltensten vorkommende Zersetzungsart, die sich bisweilen an Birken-, Buchen- und Eichenholz zeigt, welches lange Zeit am Boden gestanden hat, besonders an alten Stöcken, und durch intensive spangrüne Farbe ausgezeichnet ist. Es tritt dabei der Pilz *Peziza aeruginosa* auf. (Vgl. im übrigen über Brand unter Rindenbrand.)

**Brand** (vgl. auch das eben Gesagte): Als B. pflegt man die durch die sog. Brandpilze (*Ustilagineae*) verursachten pathologischen Erscheinungen zu bezeichnen, die alle das Auffallende zeigen, dass die betreffenden Pflanzenteile zerstört werden und an ihrer Stelle eine schwarze, pulverige Masse erscheint, die aus der ungeheueren Anzahl von Chlamydosporen besteht, welche der Pilz hier produziert hat. In dieser Weise zerstört *Ustilago carbo* (Staubbrand) die Infloreszenz verschiedener Getreidearten, *Tilletia caries* (Stein- oder Schmierbrand) die Körner des Weizens, *Urocystis occulta* die Stengel und Blätter des Roggens etc. (nach Frank).

**Braunketten** (Ratzeburg, Die Waldverderbnis II. [1868]) = Markflecke.

**Brennblätter** (Hansgirg): Mit Brennhaaren besetzte Blätter zoophober Pflanzen (ex Kirchner, S. 37).

**Brennhaare** siehe Haare.

**Bretterwurzeln** siehe Epitrophie.

**Bruchäste** der Musci siehe Brutorgane.

**Bruchblätter** der Musci siehe Brutorgane.

**Bruchblätter** bei Hepaticae siehe vegetative Vermehrung der H.

**Bruchfrüchte** nach Engler mehrsamige Trockenfrüchte (siehe Fruchtformen), die entweder in einzelne, einsamige Glieder zerfallen oder durch unregelmässige Zertrümmerung des Pericarps die Samen heraustreten lassen. Früchte vieler Leguminosen, z. B. *Gleditschia*, *Entada*, *Ceratonia*.

[1]) Der Name B. oder Nekrose wird von Meyen, Pflanzenpathologie (1841), S. 304, in dem obigen allgemeinen Sinne gebraucht. Im übrigen vgl. bei Krebs und Rindenbrand.

**Bruchknospen** der Musci siehe Brutorgane.

**Bruchsprosse** der Musci siehe Brutorgane.

**Bruchstämmchen** der Musci siehe Brutorgane.

**Brüche** siehe Sumpfpflanzenvereine.

**Brutästchen** siehe vegetative Vermehrung der Hepaticae.

**Brutbecher** siehe vegetative Vermehrung der Hepaticae.

**Brutblätter** der Musci siehe Brutorgane.

**Brutkelche** siehe vegetative Vermehrung der Hepaticae.

**Brutknöllchen** von *Anogramme* siehe unter Knöllchen von *Anogramme*.

**Brutknolle** (BISCHOFF): ein mit verdickter speichernder Achse versehener, durch Ablösung zur Vermehrung dienender Spross. — Vergleiche auch Brutwurzelknöllchen unter Brutorgane.

**Brutknospen** siehe Brutorgane, Bulbillen und vegetative Vermehrung, auch der Hepaticae.

**Brutkörper** siehe vegetative Vermehrung.

**Brutkörper** der Moose siehe Brutorgane und vegetative Vermehrung der Hepaticae.

**Brutkörner** siehe vegetative Vermehrung der Hepaticae.

**Brutorgane** der Musci: Als B. bezeichnet CORRENS (Unters. üb. d. Verm. d. Laubmoose 1899) die Teile der Laubmoospflanze, die der ungeschlechtlichen Erzeugung von Individuen dienen und bei denen, wie bei den Sporen, zugleich eine rasche Verbreitung über weite Strecken hin möglich ist. Solche B. werden sowohl vom Stengel, Blatt, wie vom Protonema gebildet. Eine besondere Form davon sind die sog. Flagellen: kleinblätterige, schlanke, steifaufrechte Triebe, an denen mitunter der Vegetationspunkt seine weitere Entwicklungsfähigkeit einbüsst; die Flagellen können auch wieder in einblätterige Bruchstückchen zerfallen (z. B. *Dicranum flagellare*). Von den aus »Achsenorganen« hervorgegangenen B. unterscheidet CORRENS: Bruchstämmchen, Bruchäste, wenn das Stämmchen oder der Ast der ganzen Länge nach brüchig ist; Bruchknospen, wenn der Stengel nur unter der Endknospe brüchig ist; Brutsprosse, Brutäste, wenn der Spross oder Ast nur dicht über dem Grunde oder an seiner Einfügung abbricht. Brutknospen sind verkürzte Brutäste, Bulbillen Brutknospen mit reduzierter Beblätterung, Brutwurzelknöllchen solche Wurzelknöllchen (siehe diese), die der vegetativen Vermehrung dienen (ablösbar sind).

Bei den aus »Blättern« hervorgegangenen B. unterscheidet er: Brutblätter, wenn das Blatt an einer bestimmten Stelle, meist mit Trennzone (einstweilen stets als Ganzes) abgelöst wird, und Bruchblätter, wenn das Blatt (ohne vorgebildete Trennungszone) in einzelne Teile zerbricht.

Die aus »Protonema« im weitesten Sinne des Wortes entstandenen B. werden Brutkörper (vgl. Fig. 64) schlechtweg genannt.

Von Brutpflänzchen spricht man, wenn die B. sich am Ursprungsort zu Pflänzchen ausbilden und erst dann ablösen (z. B. bei *Syrrhopodon prolifer*).

Bei allen B., deren Vegetationspunkt seine Tätigkeit nicht wieder aufnimmt, sind stets bestimmte Stellen zur Protonemabildung vorbestimmt, diese nennt CORRENS Nematogene. (Vgl. Fig. 64.) Aber auch an den nicht

der vegetativen Vermehrung dienenden Organen werden das nachträglich, regelmässig oder unter bestimmten Umständen entstehende Protonema oder die Rhizoiden ebenfalls von vorher bestimmten Zellen gebildet, die er Rhizoidennematogene nennt. Alle zur Bildung von Protonema bestimmten Zellen heissen Initialen (Protonema-, Rhizoideninitialen etc.), so dass also Nematogene nur solche Initialen sind, deren Protonema von vornherein zur Bildung neuer, beblätterter Pflänzchen bestimmt ist. — Den Teil der

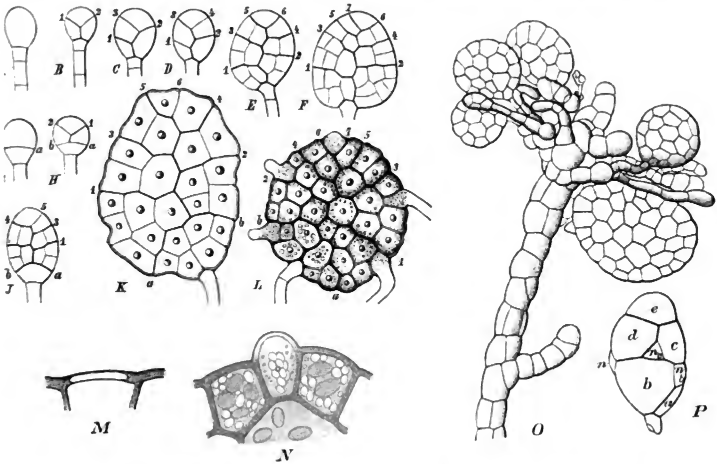



Fig. 64. *A—O* Brutorgane von *Tetraphis pellucida*: *A—K* Entwicklung derselben, die Ziffern 1, 2, 3 . . . bezeichnen die Zahl der aufeinanderfolgenden Segmente; *L* ein fertiger auskeimender Brutkörper; *M* Keimstück einer Nematogonmembran; *N* Rand eines Brutkörpers mit einem auskeimenden Nematogon; *O* Brutkörperbildung an Protonemabäumchen. — *P* reifer Brutkörper der *Webera annotina*: *a*, *b*, *c*, *d* Segmente der Scheitelzelle *e*; *n* Nematogene, der Index *b*, *c* gibt die Segmente an, von denen sie abgeschnitten sind. (*A—L* nach C. Müller-Berol.; *M—P* nach Correns.)

Initialen-Aussenwand, der eine abweichende, das Auswachsen des Keimfadens erleichternde Beschaffenheit besitzt, nennt Correns Keimstück.

Die Ablösung der B. kann so erfolgen, dass keine Zellen zerrissen werden, sondern eine Spaltung der Membranen, entlang der Mittellamelle oder in ihr, erfolgt, oder so, dass Zellen zerrissen werden. Im ersten Falle ist die Ablösung schizolyt, im zweiten rhexolyt. Ist im zweiten das Brutorgan höher angepasst, so sind bestimmte Zellen vorgebildet, durch deren Zerreissen es frei wird: je nach der Zellenzahl und Form des Querschnittes eine Trennschicht, eine Trennzone oder eine Trennzelle. Diese speziell heisst Tmema (Plural Tmemen). Je nachdem diese aus einer ganzen

Zelle des Trägers des B. oder durch nachträgliche Teilung aus der untersten Zelle der Brutkörperanlage hervorgeht, nennt sie CORRENS Dolichotmema (weil sie »oft« sehr gestreckt ist) oder Brachytmema (weil sie oft sehr kurz, fast scheibenförmig ist). (Das Verhältnis von Länge zum Durchmesser gibt also nicht den entscheidenden Unterschied, sondern die »Entwicklungsgeschichte«.)

**Brutpflänzchen** der Musci siehe Brutorgane.

**Brutschüppchen** siehe vegetative Vermehrung der Hepaticae.

**Brutsprosse** siehe Brutorgane und vegetative Vermehrung der Hepaticae.

**Brutvorkeim** der Musci siehe Protonema.

**Brutwurzelknöllchen** der Musci siehe Brutorgane.

**Brutzwiebel** (BISCHOFF): eine mit zahlreichen speichernden Niederblättern versehener, durch Ablösung zur Vermehrung dienender Spross. — Vgl. auch Bulbille.

**Brutzellen** siehe vegetative Vermehrung, auch der Hepaticae.

**Büchse** siehe Streufrüchte.

**Bündelrohr** siehe Gefässbündelverlauf.

**Bürstenapparat** = Fegeapparat.

**Büsche** (E. H. L. KRAUSE, in Ber. d. D. B. Ges. [1891], 233) = Schösslingssträucher, siehe Holzpflanzen.

**Büschel** (Fasciculus) pflegt man einen »scheindoldigen« Blütenstand (doldenförmige Cymen) zu nennen, ohne damit dessen wahren Aufbau zu bezeichnen. Sehr häufig handelt es sich aber bei B. nur um an Kurztrieben gedrängt stehende Einzelblüten.

**Büschelhaare** siehe Haare.

**Bulben** = Luftknollen der Orchideen, siehe Luftknollen.

**Bulbillen** auch Knospenzwiebeln, Brutzwiebeln und Brutknospen genannt, sind an oberirdischen Organen höherer Pflanzen entstehende Knospen, deren Blätter zwiebelartig anschwellen und die leicht abfallen und sich bewurzeln. Sie finden sich in den Achseln der Laubblätter von *Lilium bulbiferum*, *Dentaria bulbifera* etc., häufiger im Blütenstande an Stelle der Blüten, wie bei *Allium sativum*, *Polygonum viviparum*, *Poa bulbosa* etc. Solche Pflanzen bilden dafür keine Samen und werden als lebendig gebärende (plantae viviparae) bezeichnet. (Nach FRANK.)

**Bulbillen** der Musci siehe Brutorgane.

**Bulbus** (lat. = Zwiebel) siehe diese.

**Bulbus** der Sporogone der Musci siehe diese.

**Bulbus** oder **Bulbus hypogynus** siehe Marsupium.

**Buntblätterigkeit** siehe Albicatio.

**Buschwald** siehe Gehölz.

# C.[1]

**C.** = Corolle, in Blütenformeln gebräuchliche Abkürzung.

**Caeoma** (von καίω ich verbrenne): vgl. unter Spermatien (bei Aecidien), sind Sporenlager der Uredineen (besonders der Melampsoreen), bei welchen die Sporen wie bei *Aecidium* in Ketten gebildet werden, die Pseudoperidie aber fehlt, oder durch Paraphysen ersetzt wird. (*v. H.*)

**Caeomosporae** (SACCARDO), Sporen, die in einem Caeoma genannten Aecidium entstehen. (*v. H.*)

**Caespitulus** (*caespes* Rasenstück) werden besonders bei den Hyphomyceten in der beschreibenden Mykologie die Pilzräschen genannt. (*v. H.*)

**Calathidium** siehe Köpfchen.

**Calamus-Stamm** siehe Palmenstamm.

**Calli** (*callus* dicke Haut, Schwiele) siehe Futterhaare und Orchideenblüte.

**Callus:** Als Callusbildungen im weitesten Sinne des Wortes oder Callusheteroplasien kann man alle Zellen- und Gewebeformen, die nach und infolge Verwundung entstehen, bezeichnen. Untereinander sind die nach Verwundungen entstehenden Kataplasmen (siehe diese) sehr verschieden; entweder es entstehen korkähnliche Gewebe, die als Wundkork zu bezeichnen sind, oder holzähnliche, die man Wundholz nennt, oder es entstehen nahezu homogene Parenchymmassen, die sich aus meist sehr zartwandigen, undifferenzierten Zellen in oft völlig regellosem Verbande zusammensetzen. Gewebe der letzten Art bezeichnen wir als Callus schlechthin. (Nach KÜSTER.) (Vgl. auch Siebröhren und Veredlung.)

**Callusheteroplasie** (KÜSTER) siehe Callus.

**Callushomöoplasie:** Von einer solchen spricht man, nach KÜSTER, wenn auf Wundreiz hin auch eine Vermehrung der »normalen« Gewebe eintritt.

**Callushypertrophie:** Von einer C. spricht man, wenn nach einer Verwundung ein abnormes Wachstum der blossgelegten Zellen eintritt und diese sich zu voluminösen Blasen und Schläuchen umwandeln. (Nach KÜSTER.)

**Callusmetaplasie:** Von einer solchen ist, nach KÜSTER, dann die Rede, wenn durch Verwundung an Pflanzenorganen lediglich eine metaplastische Veränderung der vorhandenen Zellen angeregt wird. Vgl. Metaplasie.

**Caloritropismus** (*calor* Wärme) (J. AF KLERCKER, in Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förhandl. 1891, Nr. 10) siehe Thermotropismus und MASSART's Reflexeinteilung.

**Calycanthemie** (*calyx* Kelch, ἄνθος Blüte) = Petaloidie des Kelches.

**calycinisch** (lat. kelchartig) ist eine Blütenhülle von kelchartiger Beschaffenheit, d. h. ohne auffallende Färbung und unansehnlich. Siehe auch Perianth.

**Calyculus** = Aussenkelch, siehe Involucrum.

---

[1] Man vgl. eventuell auch unter **K.** und unter **Z.**

**Calyptra** (καλύπτρα Hülle) nennt man den sich vergrössernden, das wachsende Sporogonium einschliessenden Archegoniumbauch der Moose. Bei den Hepaticae wird die C. zur Zeit der Reife meist vom Sporogon durchbrochen und bleibt als Scheide am Grunde des Stieles zurück, während sie bei den meisten Musci als Haube (Mitra) emporgehoben wird. Diese ist kappenförmig (kapuzenförmig), wenn sie an einer Seite aufgeschlitzt ist und der Kapsel mehr oder minder schief aufsitzt. Die regelmässige Haube ist mützen-, glocken-, blasen- oder spindelförmig und deckt bald nur den Deckel, bald die Kapsel zum Teil oder ganz. (*r. Sch.*)

**Calyptra thalamogena** ist eine bei Lebermoosen oft vorkommende Form der C., bei deren Bildung nicht nur der Archegonbauch, sondern auch Teile des umgebenden Stengelgewebes mit einbezogen werden. Sie ist dadurch kenntlich, dass sie wenigstens im unteren Teile mehrschichtig ist und dass die unbefruchtet gebliebenen Archegonien mehr weniger auf sie hinaufgerückt sind. Sie bildet bei vielen Leberm., welche anderer Schutzhüllen entbehren, einen wirksamen Schutz des jungen Sporogons (z. B. bei *Riccardia*, *Metzgeria*, *Treubia* etc.). (*Sch.*)

**calyptrale Deperulation** siehe Deperulation.

**Calyptrogen** siehe Wurzelhaube.

**Calyx:** Vgl. auch Perianth. Die Kelchblätter (Sepalen) sind meist grün, zuweilen auch petaloid (z. B. viele Ranunculaceen); bisweilen sind sie nur wenig entwickelt (obsolet), namentlich sind sie häufig in epigynischen Blüten nur wenig aus der Blütenachse ausgegliedert (z. B. meiste Umbelliferen, Valerianaceen, Rubiaceen). Wenn die Sepalen mehr oder weniger vereinigt bleiben, so ist der C. vereintblättrig (gamosepal); es ist auch nicht immer leicht zu entscheiden, ob die Kelchabschnitte (Laciniae) am Rande einer ausgehöhlten Achse stehende, freie Sepalen, oder die Enden mehrerer mit einander verwachsener Kelchblätter sind. Beim gamosepalen C. nennen wir den unterhalb der Kelchabschnitte befindlichen Teil die Kelchröhre (Tubus) und die Abschnitte Kelchsaum (Limbus). Nachträglich entwickelt sich aus diesem (z. B. bei den Valerianaceen und Kompositen) ein sogenannter Federkelch (Federkrönchen, Pappus). (Nach Engler.)

**Calyx** der Hepaticae siehe Perianth der H.

**Cambiformzellen**[1] siehe Leitungssystem.

**Cambium** (lat. Bildungssaft). Diejenige aus einigen Zellschichten bestehende Gewebszone der Gefässbündel, welche durch fortgesetzte tangentiale Zellteilungen Gewebsmutterzellen nach der Rinden- und Holzseite zu abgibt, samt den von ihr abstammenden, noch in Teilung begriffenen Mutterzellen. Die den Gefässbündeln angehörige Cambiumzone wird als Fascicularcambium, die zwischen denselben befindliche als Interfascicularcambium bezeichnet (Fig. 65). Vgl. auch Leitbündel. (*P.*)

**Cambiumring** siehe Dickenwachstum.

**Campine** siehe Savannen.

**Campos** siehe Savannen.

**camptodrom** (κάμπτω ich biege, δρόμος Lauf) siehe Blattnervatur.

**camptotrope Samenanlage** (τρόπος Wendung) siehe diese.

---

[1] Nach Jackson: *cambio* ich ändere, *forma* Gestalt.

**Campylidium:** Unter diesem Namen wurde von MÜLLER ARG., in Flora (1851), S. 111, eine angebliche neue Nebenfruchtform für Flechten beschrieben (nova Lichenum fructificatio secundaria analoga Pycnidibus et Spermogoniis, in Lichenibus cortici- et praesertim foliicolis tropicis obveniens, praesertim in Gyalectidiis, Heterotheciis et Lopadiis observata). Diese Campylidien haben sich später als ein Pilz, *Cyphella aeruginascens* KARST., erwiesen. (*r. Z.*)

**campylosperme Umbelliferen** (σπέρμα Same) (G. D. J. KOCH, in Nov. Act. Leop.-Carol. [1824], S. 60) siehe Umbelliferenfrüchte.

**campylotrope Organe** (καμπύλος gebogen) = skoliotrope Organe.

**Cantharophilae** (κάνθαρος eine Käferart, φιλέω ich liebe) (DELPINO), siehe Entomogamae.

**Capillitium**[1] der Gasteromyceten: Bei gewissen den Lycoperdaceen zugehörigen Gasteromyceten treten in der Trama ausser den gewöhnlichen dünnwandigen Hyphen derselben schon frühzeitig andere auf, welche von jenen dadurch abweichen, dass sie sich meist in ganz anderer Weise ausbilden und die vergänglichen gewöhnlichen Tramahyphen überdauern. Man hat sie Capillitiumfasern oder kurz Capillitium genannt. Sie gehen gewöhnlich eine besondere, nach Gattungen und Arten verschiedene Verzweigungsweise ein, bilden z. T. eigentümlich verdickte und meist gebräunte Membranen und sind völlig querwandlos oder doch nur spärlich mit Scheidewänden versehen. Vgl. *G* in der Fig. bei Fruchtkörper der Gasteromyceten. (Nach ZOPF, S. 364.) (*r. v. H.*)

**Capillitium** der Myxomyceten siehe Plasmodien.

**canalförmige Athemöffnungen** = tonnenförmige A.: siehe Athemöffnungen.

**Capitulum** (lat. Köpfchen) siehe Köpfchen.

**Capitulum** der Marchantiaceen siehe Receptaculum der M.

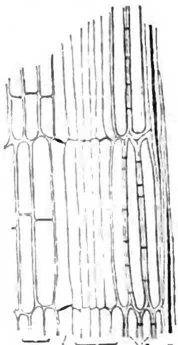



Fig. 65. Teil eines radialen Längsschnittes durch den Stamm von *Cytisus laburnum* (Ende Oktober): *p* Leitparenchym der sekundären Rinde, *s* junge Siebröhre, *c* Verdickungsring (Reihencambium) und Jungzuwachs, *f* die zuletzt gebildeten Ersatzfasern, *l* Libriformfasern. (Nach HABERLANDT.) (Vgl. auch die Fig. bei Dickenwachstum.)

**Caprifikation:** Beim Feigenbaum (*Ficus carica*) pflegt man zweierlei Stöcke zu beobachten, den »Caprificus« und den »echten Ficus«. Der erste erzeugt vorzugsweise in seinen Receptaculis nur männliche Blüten und Gallenblüten (siehe diese), der andere in den seinigen Samenblüten. Die Caprifikation besteht nun darin, dass die blühende Essfeige, also der weibliche Stock, mit den Receptaculis des Caprificus behangen wird, in deren Gallenblüten die die Befruchtung vollziehenden Wespen (*Blastophaga*-Arten) sich entwickeln.

---

[1]) *capillus* Haar.

**Capsula** (lat. Kapsel) (LINNÉ, Phil. bot. 1751, S. 53) siehe Streufrüchte.

**Capsula** = Mooskapsel, Sporogon siehe Mooskapsel.

**Capuchon** (französ. Kapuze) = Obturator.

**Carcerulus**[1] (DESVAUX, in Jour. Bot. III. 1813, S. 161) siehe Schizocarpium.

**Carcinoma** = Krebs.

**Cardinalgrade** pflanzlicher Funktionen sind: 1. Die tiefste Temperatur, bei der eine bestimmte Funktion noch stattfindet (Minimum); 2. die Temperatur, bei der die betreffende Funktion ihre höchste Intensität erreicht (Optimum); 3. die höchste Temperatur, bei der sie noch stattfindet (Maximum, obererNullpunkt). (Nach KIRCHNER, S. 37.)

**Cariceta:** siehe Rohrsümpfe und Wiesenmoore.

**Carina** (lat. Kiel) = Schiffchen, siehe Alae.

**Carinae** = Leisten, Riefen, siehe Carinalhöhle.

**carinale Griffel** siehe Gynoeceum.

**Carinalhöhle:** Die Sprosse der Equisetaceen bestehen aus einer Reihe von Internodien, die hohl sind, aber in den Knoten durch dünne Querwände (Diaphragmen) von einander getrennt werden (vgl. Fig. 66). Jedes Internodium geht in einen Blattquirl über, dessen Scheiden zu einer einzigen, das nächst höhere Internodium rings umfassenden (einschachtelnden) Blattscheide verwachsen sind, die sich an ihrem oberen Rande in mehrere Zipfel spaltet. An Stellen, wo zwei benachbarte Blätter verwachsen sind, findet man je eine Einsenkung, die Commissuralfurche. Die Internodien werden von längs verlaufenden, parallelen Leisten oder Riefen (Carinae) und den von diesen eingeschlossenen Rillen oder Rinnen (Valleculae) durchzogen. Im Querschnitt zeigt der Spross eine grosse Centralhöhle und rings um diese im Stammgewebe die sog. Vallecularhöhlen, die den Valleculae der Oberfläche entsprechen. Mit den Vallecularhöhlen alternierend liegen (auf dem Querschnitt) die Leitbündel. Diese er-

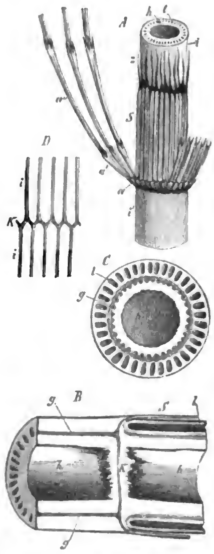



Fig. 66. *Equisetum maximum: A* Stück eines aufrechten Stammes in nat. Gr.; *i i'* Internodien, *h* Zentralhöhle dieser, *l* Vallecularhöhlen, *S* Blattscheide, *z* deren Zipfel, *a a' a''* die unteren Glieder dünner Laubsprosse. — *B* Längsschnitt eines Rhizoms (2/1); *K* Diaphragma (Querwand zwischen den Höhlungen), *h* wie oben, *g* Mestombündel, *l, S* wie oben. — *C* Querschnitt eines Rhizoms (2/1); *g h l* wie oben. — *D* die alternierenden Mestombündelverbindungen zweier übereinander liegenden Internodien *i*, bei *K* der Knoten (Nodallinie). (Nach SACHS.)

[1] *carcer* Gefängnis.

zeugen an ihrer Innenseite je eine, dem Verlaufe des ganzen Bündels folgende Lacune, die Carinalhöhle. (Nach SADEBECK, in E. P. I. 4, S. 521.)

**Cariopsis** (κάρυον Nuss, ὄψις Ähnlichkeit) (RICHARD, Anal. d. fruit 1808) siehe Polycarpium.

**carnivore**[1]) **Pflanzen**[2]) (PFEFFER) sind solche, die mit gewissen Organen kleine Tiere, besonders Insekten (daher meist die Bezeichnung insektenfressende oder -verdauende Pflanzen, Insectivoren), anlocken und festhalten, um sie nach ihrem Tode teilweise aufzulösen und die gelösten Substanzen in sich aufzunehmen. Zu den Carnivoren gehören von Blütenpflanzen: *Aldrovanda*, *Drosera*, *Drosophyllum*, *Pinguicula*, *Nepenthes*, *Dionaea*, *Cephalotus*, *Sarracenia*, *Darlingtonia* und *Utricularia*, ferner die insektentötenden Pilze und manche Bakterien.

**carnoses**[3]) **Endosperm** siehe Samen.

**carpellbürtige Samenanlagen** siehe Gynoeceum.

**Carpelle**[4]) (DUNAL, nach GOEBEL, Organogr. II. [1904], S. 711), Fruchtblätter, siehe Gynoeceum.

**Carpellträger** = Carpophor, siehe Umbelliferenfrüchte.

**Carpiden** (*Carpidium*, Diminutiv von Carpell) = Carpelle.

**Carpogon(ium)** (καρπός Frucht, γονή Ursprung)[5]): Bei den Rhodophyten erfolgt die Befruchtung der hier Carpogone genannten Eizellen durch unbewegliche, rundliche, nur passiv vom Wasser mit geführte Spermatien. Diese und die C. kommen auf demselben oder auf verschiedenen Individuen

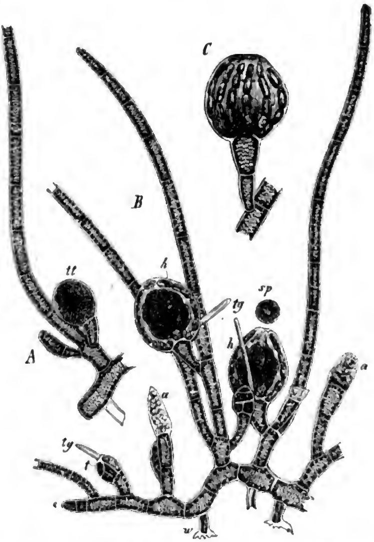



Fig. 67. *Lejolisia mediterranea*: *A* kleines Fadenstück mit Tetragonidien (*tt*); *B* Stück einer Pflanze mit zwei Antheridien mit den Spermatangien *a* und zwei Cystocarpien *h*, diese aussen ansitzend mit einer aus Hüllästchen bestehenden Fruchtwand und einem Gonimoblasten, der sich aus mehreren, Sporen bildenden Zweigbüscheln zusammensetzt, *tg* Trichogyn, *sp* Carpospore; *C* entleertes Cystocarp. (Nach BORNET, 150 1.)

1) *caro, carnis* Fleisch, *voro* ich fresse.

2) Literatur: DARWIN, Insektenfressende Pflanzen, 1876; DRUDE, Insektenfr. Pflz., in Encycl. d. Naturw., I. 1879, S. 113; GOEBEL, Pflanzenbiol. Schild., II. 1891/93, S. 53; KERNER, Pflanzenleb., I. 1887, S. 111.

3) *carnosus* fleischig.

4) *carpellum* bez. καρπός Frucht.

5) Die hier erwähnten Termini technici sind, soweit sie nicht von SCHMITZ stammen, doch von diesem Autor in den Sitzb. der Akad. Berlin (1883), S. 223 ff., sicher präzisiert worden.

zur Ausbildung. Die Spermatien entstehen einzeln in Mutterzellen (Spermatangien, Spermogonien), die gewöhnlich zu vielen an den Antheridien gebildet werden (vgl. Fig. 67). Die Eizellen gehen bei den *Bangiales* (meist einzeln) direkt aus einer Thalluszelle hervor. Bei den Floriden entsteht das C. endständig an einem meist kurzen Zellfaden, der gewöhnlich eigens zum Zweck der Carpogonbildung angelegt wird. Das C. ist an der Spitze in ein langes dünnes Empfängnishaar, das Trichogyn, ausgezogen, das sich thalluswärts richtet. Die Carpogon-Zellfäden, deren Endzelle also das Trichogyn-tragende C. ist, werden entweder an der Oberfläche oder im Innern des Thallus ausgebildet. Die Mehrzahl der Florideen besitzt ausserdem noch die zur Befruchtung notwendigen eigenartig ausgebildeten Auxiliarzellen, die entweder im Thallus zerstreut oder mit den Carpogon-Zellfäden (und dann meist paarweise) zusammengelagert und auch häufig mit ihnen zu selbständig ausgebildeten Procarpien vereinigt sind.

Nach der Befruchtung gehen bei den *Bangiales* aus dem C. direkt ein oder mehrere (8) Sporen hervor. Bei den Florideen aber gliedert infolge der Befruchtung das C. zunächst das Trichogyn ab, das nun zugrunde geht, worauf das C. sich weiter entwickelt. Diese Entwicklung verläuft sehr verschieden, aber immer entstehen im Verlaufe der Entwicklung Büschel verzweigter Fäden, Gonimoblaste (vgl. Fig. 67), in denen erst die Sporen, Carposporen, entweder aus sämtlichen Zellen oder meist aus den Endzellen hervorgehen. Im einfachsten Falle (*Nemalionales*) gehen die Gonimoblaste direkt aus dem C. hervor. In anderen Fällen kopuliert das C. vermittelst eines kurzen Ooblastemfortsatzes mit einer Auxiliarzelle. Aus dieser so durch Kopulation befruchteten Auxiliarzelle sprosst dann der Büschel sporenbildender Fäden hervor (*Gigartinales*, *Rhodymeniales*). In noch anderen Fällen (*Cryptonemiales*) entsendet das C. durch das Thallusgewebe hin mehrere Ooblastemfäden, die mit einzelnen Auxiliarzellen kopulieren. Die Gonimoblaste entstehen also entweder aus den Eizellen oder den befruchteten Auxiliarzellen (sie werden als Kerne, Nuclei, in den systematischen Werken bezeichnet). Sie sind entweder einheitlich geschlossen, oder in mehrere kleinere, häufig abgegrenzte Teilbüschel (die Gonimoloben) geteilt. — Die selbständig abgegrenzten fertilen Teile der Pflanze werden stets als Cystocarpien bezeichnet. Sehr häufig findet man in diesen die Gonimoblaste einer verdickten, steril bleibenden Grundfläche angeheftet, die in systematischen Werken den Namen Placenta führt. (Nach SCHMITZ und HAUPTFLEISCH, in E. P. I. 2, S. 302.)

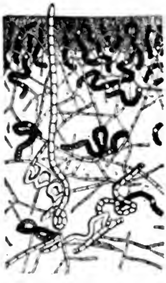


Fig. 68. Ascogone von *Collema microphyllum* (300/1). (Nach STAHL.)

**Carpogon** der Flechten: Nach Untersuchungen von STAHL, Beitr. zur Entwicklung d. Flecht. I. (1877), stellt bei *Collema* eine eigentümliche, nicht weit von der Thallusoberfläche als Seitenzweig einer gewöhnlichen Thallushyphe entsprossende Hyphe das jüngste Stadium des Apotheciums (siehe dort) dar. Diese Hyphe ist vielzellig, im basalen Teile mehrfach, oft schraubig gewunden und verläuft in auffallend direkter Richtung zur

Thallusoberfläche (vgl. Fig. 68). Sie ist von STAHL, welcher sie als weiblichen Sexualapparat gedeutet hat, Carpogon genannt worden. Das flaschenförmige Ende dieses merkwürdigen Organs, des sog. Trichogyns (vgl. hierzu das unter Terebratoren Gesagte), ragt ein wenig über die Thallusoberfläche hinaus, und es ist eine ganz gewöhnliche Erscheinung, dass an den Endzellen des Trichogyns mehr oder weniger zahlreiche Pycnoconidien (siehe unter Pycniden) — nach STAHL und anderen die männlichen Befruchtungsorgane — haften. Im weiteren Verlaufe der Entwicklung tritt zunächst eine Vergrösserung und Vermehrung der Basalzellen des C. ein, welche in ihrer Gesamtheit als Ascogon bezeichnet werden. Schliesslich sprossen aus den von vegetativen Hyphen ziemlich dicht umwachsenen Ascogonzellen zarte, mehr oder minder unregelmässig gestaltete, hin und her gewundene Zweige hervor, welche das ascogene Hyphengewebe (Schlauchfasergewebe) bilden. Auf das weitere kann hier nicht eingegangen werden, man vgl. bei STAHL, l. c., oder bei FÜNFSTÜCK[1]) in E. P. I. 1*, S. 42. (*r. Z.*)

**Carpophor** (φορέω ich trage): siehe Mericarpium und Umbelliferenfrüchte.

**Carposporen** siehe Carpogon und Spore.

**Carposoma**[2]): Unter C. oder Fruchtkörpern versteht man bei den *Fungi* die Vereinigung des Fruchtträgers und des fruchttragenden Teiles, wenn beide morphologisch eine einheitliche Masse ausmachen, welche für die Spezies charakteristisch ist. Es sind zwei grössere Reihen von C. zu unterscheiden, diejenigen, bei denen die Fruchtorgane frei liegen (gymnocarpe, Fig. 69), und solche, bei denen sie mehr oder weniger lange dauernd von einer Hülle umschlossen werden (kleistocarpe, Fig. 70). Beständig gymnocarpe (hologymnocarpe) C. finden wir bei den *Dematieae*, *Tubercularineae*, den meisten *Auricularineae*, *Hymenomycetes* und vielen *Ascomycetes*. Zu den wahren kleistocarpen (eukleistocarpen) C. rechnet man die, welche bis zur Fruchtreife geschlossen bleiben und sich erst dann mit einer im Verhältnis zur Breite des C. engen Mündung öffnen (*Lycoperdaceae*, *Pyrenomycetes* u. a.). Andauernd, d. h. bis über die Fruchtreife hinaus kleistocarp sind verhältnismässig nur wenige Familien (z. B. *Gasteromycetes*). — Bei einem grossen Teile der *Fungi* sind die C. nur während eines Teiles der Entwicklungszeit geschlossen, während später das Fruchtlager offen zutage tritt. Diese Pilze kann man als hemigymnocarp bezeichnen, wenn der geschlossene Zustand ein schnell vorübergehender ist, der ausgebildete Pilz gymnocarp erscheint (z. B. *Boletaceae*, meiste *Agaricaceae*); als hemikleistocarp dagegen die Pilze, deren

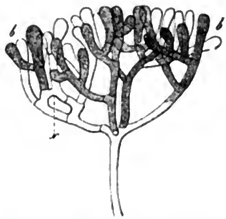



Fig. 69. Gymnocarpe Fruchtkörper von *Hypochnus centrifugus* (390/1). *b* junge Basidien, als Endzellen den Zweigen einer büschelig verästelten Hyphe aufsitzend, bei *x* H-förmige Anastomose. (Nach DE BARY.)

[1]) Vgl. auch LINDAU, in Flora, Bd. 77 (1888), S. 451 und FÜNFSTÜCK, in Jahrb. Bot. Gart. Berlin, III. (1884), S. 154. [2]) σῶμα Körper.

C. in geschlossenem Zustande reifen und hierauf aus der Umhüllung heraustreten, so dass erst jetzt die Fruchtlager frei liegen (z. B. viele *Phalloideae*, einige *Agaricineae*).

Die äussere Hülle, welche die kleistocarpen C. umschliesst, wird als Hülle im allgemeinen, Peridium, bezeichnet. Die scheinbaren Hüllen, welche die Sporenmassen einiger *Ustilagineae* zu scheinbaren C. abgrenzen, sind nicht aus bestimmten Hüllfäden gebildet (wie dies bei den einfachsten echten Hüllen der Fall ist), sondern aus metamorphosierten Sporen, sie werden daher als Pseudoperidien bezeichnet. Bei den meisten hemigymnocarpen *Agaricineae* ist die Hülle nur eine mehr oder minder ausdauernde Haut und wird Schleier (Velum) genannt. Bei den Schlauchfrüchten (vgl. Asci) ist die Hülle meist sehr scharf von den Fruchtteilen abgegrenzt und von fester, lederartiger oder kohliger Beschaffenheit, sie trägt den Namen Gehäuse (Perithecium, Fig. 70), diese Bezeichnung tragen auch die Hüllen der eukleistocarpen Conidienfruchtträger (*Sphaeropsideae*, *Leptostromaceae*). Häufig stehen die C. in grösserer Zahl auf einem gemeinsamen Fruchtträger, dem Fruchtlager, Stroma. Als solches ist der gemeinsame Strunk (Stiel, Truncus) der verzweigten Hymenomyceten aufzufassen. Auch der Thallus der Flechten verhält sich in jeder Beziehung wie das Stroma der Ascomyceten und wird wohl auch zum Unterschied von dem ganz anders gebildeten Thallus höherer Gewächse (*Hepaticae*, *Fucoideae* etc.) besser als Flechtenstroma bezeichnet. (Nach SCHROETER, in E. P. I. 1, S. 55.) (*r. v. H.*)

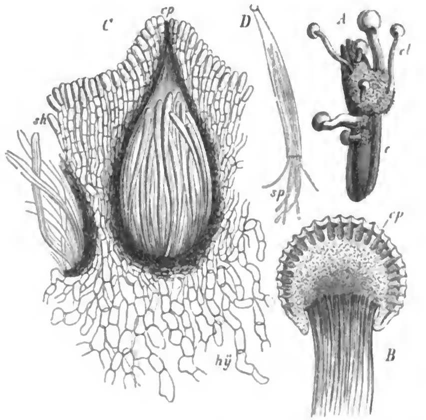



Fig. 70. Cleistocarpe Fruchtkörper in ein Stroma eingebettet von *Claviceps purpurea*: *A* ein Sclerotium (*c*), welches Stromata (*cl*) bildet (2/1); *B* ein solches Stroma durchschnitten (vergr.), *cp* die Perithecien; *C* ein Perithecium noch stärker vergr., *sh* Asci; *D* ein Ascus zerrissen, die schmalen Sporen *sp* entlassend. (Nach TULASNE.)

**carposporangische Formen** siehe Sporangien der *Fungi*.

**Carposporium** heisst bei Mucorineen eine geschlossene, aus verflochtenen Mycelfäden bestehende Hülle, die den Suspensoren und ihren Trag-

fäden entspringt und die Zygosporen umschliesst, z. B. bei *Mortierella Rostafinskii.* (*v. H.*)

**Carpotropismus:** Als carpotropische und postcarpotropische Bewegungen bezeichnet HANSGIRG (Physiol. Untersuch. 1893, S. 11) die zum Schutze der reifenden Frucht erfolgenden (carpotropischen) oder die Aussaat der reifen Samen erleichternden (postcarpotropischen) Bewegungen der Kelch-, Deck- und Hüllblätter, auch der Blüten und Fruchtstiele, bezw. Stengel, welche eine wesentlich andere biologische Bedeutung haben, als die nycti- und gamotropischen Bewegungen, ausserdem von diesen auch dadurch sich unterscheiden, dass sie auch im Dunkeln wie am Lichte zustande kommen, resp. nicht wie jene vom täglichen Beleuchtungswechsel abhängig sind und sich nie periodisch wiederholen, wie die durch diesen Beleuchtungswechsel hervorgerufenen Receptionsbewegungen. Je nachdem die carpotropischen Bewegungen an der Luft, im Wasser oder unter der Erde erfolgen, nennt sie HANSGIRG aëro-, hydro- und geocarpische Krümmungen.

**Carpozygote** der *Mesocarpaceae* = Zygospore.

**Caruncula** (lat. Stückchen Fleisch): siehe Samen.

**Caryopse** = Cariopsis.

**Casparyscher dunkler Strich oder Punkt** siehe Endodermis.

**Castinga-Wälder** siehe xerophile Wälder.

**Casuals** (WATSON) = Ankömmlinge.

**Catacorolla** (*κατά* unter und *corolla* Kränzchen = Blumenkrone): Von einer solchen spricht man, wenn eine äussere Verdoppelung der Corolle stattfindet, wie man es bei *Gloxinia* und kultivierten Azaleen beobachtet hat, so dass gleichsam zwei ineinander gesteckte Corollen vorliegen. Vgl. MASTERS S. 508.

**Caudex** (lat. Stock) siehe Mittelblattstamm.

**Caudiculae** (Diminuitiv von *cauda*, Schwanz) siehe Orchideenblüte und Translatoren.

**Caulidium:** Vgl. auch Spross! Da die Bezeichnungen Sprossachse oder Stengel und Blatt (Caulom und Phyllom) und Wurzel gewöhnlich für die Organe der höheren Pflanzen (von den Pteridophyten aufwärts) reserviert werden, so schlägt BOWER (in Annals of Botany I. p. 146, 1887/88) vor, die ihnen analogen, aber nicht homologen Organe der niederen Pflanzen mit den Namen Caulidium und Phyllidium sowie Rhizidium (= Rhizoid) zu belegen, wobei er gleichzeitig als Bezeichnung für Wurzel den Ausdruck Rhizom (wie es auch FRANK, siehe Spross, tut) setzt (siehe auch Rhizom). Die Bryophyten und die betreffenden tieferstehenden Pflanzen würden also an ihren Sprossen in Caulidien und Phyllidien gegliedert sein, während die Pteridophyten und höher organisierten Gewächse an Caulomen Phyllome tragen.

**Cauliflorie**[1]) (SCHIMRER): das Hervortreten der Blüten aus älteren Holzteilen.

**Caulis** (lat. Stengel) siehe Sprossformen.

---

[1]) *caulis* Stengel, *flos* Blüte.

**Caulocalyx:** Nach S. O. LINDBERG Schutzhüllen des heranreifenden Sporogons bei den anacrogynen *Jungermaniaceae* (z. B. *Fossombronia*, *Petalophyllum*), welche äusserlich einem Perianthium (siehe dieses) täuschend ähnlich sind, aber nicht durch Verwachsung eines Blattcyclus entstehen, sondern Excrescenzen des Stengelgewebes sind. Von manchen Autoren wird C. auch für die Scheide (siehe diese) der *Anthocerotaceae* angewendet. Für C. gebrauchen manche Bryologen auch den Ausdruck »Pseudoperianthium«, der aber ein viel weiterer Begriff ist und alle perianthium-ähnlichen Schutzhüllen des jungen Sporogons bezeichnet, so auch u. a. die als Excrescenzen des Archegonfusses nach Art eines Arillus entstehenden inneren oder besonderen Hüllen bei einigen *Marchantiaceae* (*Fimbriaria*, *Marchantia*, *Chomiocarpon* etc.). (*Sch.*)

**Cauloide**[1]) nennt man die den Sprossen oder Caulomen im engeren Sinne (also der höheren Pflanzen) analogen, aber nicht homologen Organe bei den Phaeophyten und anderen höheren Algen. Vgl. auch Caulidium.

**Caulom** (siehe Spross, vgl. aber auch Caulidium). ČELAKOVSKY unterscheidet in seiner Arbeit »die Gliederung der Caulome«, in Bot. Ztg. [1901] I. 79, zwei wesentlich verschiedene Arten der Gliederung des C., nämlich in die holocyclischen und in die mericyclischen Stengelglieder. Erstere nehmen die ganze Stengelperipherie ein und stehen übereinander, durch mehr oder minder vollkommen stengelumfassende Blätter voneinander getrennt (besonders bei Monocotylen verbreitet). Durch die 2. Art der Gliederung entstehen mericyclische Glieder, nämlich solche, die nur einen, oft kleinen Teil des Stengelquerschnitts einnehmen, sowie auch die Blattbasis nur einen Teil der Stengelperipherie umfängt. Das Internodium liegt hier nicht zwischen zwei aufeinanderfolgenden, sondern zwischen zwei übereinander stehenden Blättern. Die mericyclischen Stengelglieder liegen nicht übereinander (supraponiert), sondern im Kreise um eine Achsenlinie nebeneinander (juxtaponiert). Sie reichen mit den Insertionen ihrer Blätter zunächst in ungleiche Höhen, und zwar sind sie nach den Regeln der spiraligen Blattstellung geordnet.

ČELAKOVSKY bezeichnet ferner das Sprossglied, worunter er weder blosses Blatt, noch blosses Stengelglied, sondern Blatt samt seinem Stengelglied versteht, als die langgesuchte individuelle Zwischenstufe zwischen Zelle und Spross. Zwischen dem Spross und dem Pflanzenstocke kann aber unter Umständen noch eine intermediäre Individualitätsstufe Platz finden; es kann durch dieselbe acroblastische Verzweigung, durch welche aus den Sprossgliedern das höhere Sprossindividiuum entsteht und fortwächst, aus einer Generationsfolge von Sprossen ein Individiuum höheren Grades hervorgehen, ebenfalls mit einem terminalen »Vegetationspunkt«, für welches er die Bezeichnung Sprosskette vorschlägt. Solche Sprossketten sind: der Stamm der Ampelideen, der Fächel der Rhynchosporeen, die Wickel der Borragineen, die blühende Zwiebel von *Galanthus* und *Leucojum*.

**Caulomblätter** siehe Pericaulom.

**Caulotomiées** (VAN TIEGHEM) siehe Diodées.

[1]) εἶδος: Ähnlichkeit.

**Cecidien**[1] (THOMAS, in Zeitschr. ges. Naturw. Bd. 42 [1873], 513) siehe Gallen.

**Cellula** (lat. Zelle) siehe Zelle.

**Cellulose** siehe Zellhaut.

**Cellulosebalken** siehe Holzkörper.

**Celluloseschlauch** siehe Periderm.

**Celluloseschichten** siehe Epidermis.

**cellulosige Degeneration** siehe diese.

**Centralachse** der Diatomeen siehe diese.

**Centrale** = Urcaulom, siehe Pericaulom.

**Centralhöhle** der Equisetaceen siehe Carinalhöhle.

**Centralknoten** siehe Diatomeen.

**Centralkörner** siehe Sarc.

**Centralkörner** bei Cyanophyceen (FISCHER) siehe Cyanophyceenzelle.

**Centralkörper** nennt man bei den Schizophyceen den vielfach als Zellkern gedeuteten inneren, vom Chromatophor umschlossenen, ungefärbten Zellraum, der mit Assimilationsprodukten und Reservestoffen beladen ist. Es erscheint, nach HABERLANDT, nicht ausgeschlossen, dass der C. der Schizophytenzelle ein dem Zellkern phylogenetisch verwandtes Organ vorstellt. (Vgl. auch Sarc.)

**Centralkörper** bei Cyanophyceen (FISCHER) siehe Cyanophyceenzelle.

**Centralplacenta** = freie centrale Placenta, siehe Gynoeceum.

**Centralspalte** siehe Spaltöffnung.

**Centralspindel** = Kernspindel.

**Centralstrang** (LORENTZ, in Pringsh. Jahrb. VI. [1867/8], S. 378): Im Zentrum des Laubmoosstengels und in der Mittelrippe der Frons mancher Lebermoose verläuft in sehr vielen Fällen ein Bündel langgestreckter, meist dünnwandiger Zellen mit schiefen Querwänden, das sich mehr oder minder deutlich vom parenchymatischen Grundgewebe abgrenzt. Man bezeichnet diese als Leitbündel einfachster Art aufzufassende Partie als C. (früher Markstrang oder Urleitbündel genannt) (nach LIMPRICHT). (*r. Sch.*)

**centralwinkelständige Placentation** siehe Gynoeceum.

**Centralzellen** der Archegonien siehe diese.

**Centralzellen** bei Cyanophyceen (FISCHER) siehe Cyanophyceenzelle.

**Centralzellen** der Moosblätter siehe Charakterzellen.

**Centralzylinder:** Frühzeitig macht sich in vielzelligen Pflanzenkörpern eine Sonderung derart geltend, dass die äusseren Gewebe kleinzelliger und fester, die inneren grosszelliger und lockerer werden. Die äusseren Gewebe gewähren solchermassen besseren Schutz, die inneren werden geeigneter für Leitungs- und Speicherungsgewebe. Hat der betreffende Pflanzenkörper selbständig für seine Ernährung zu sorgen, so sind die äusseren Gewebe mit assimilierenden Chromatophoren versehen und dementsprechend gefärbt, während die inneren Gewebe farblos bleiben. Man pflegt dann solche äusseren Gewebe bereits als Rinde von den inneren, dem Mark, zu unterscheiden. Erst bei einzelnen Moosen beginnt sich die Epidermis von der Rinde zu

---

[1] κηκίς Galle.

sondern. Zu einer scharfen Abgrenzung aller dieser Gewebe kommt es aber erst bei den höchst organisierten Pflanzen.

So tritt uns im Stengel einer Phanerogame zu äusserst (vgl. Fig. 71) die Oberhaut oder Epidermis entgegen; auf diese folgt ein als primäre Rinde zu unterscheidendes Gewebe und hierauf der Centralzylinder oder die Stele (Säule). Die innerste Zellschicht der primären Rinde ist die Rindengrenze (Phloeoterma), vgl. auch Endodermis, Stärkescheide.

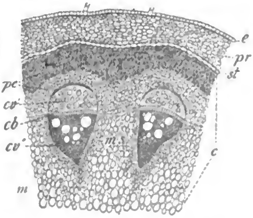



Fig. 71. Teil eines Querschnittes durch einen jungen Stamm von *Aristolochia sipho*: *e* Epidermis, *pr* primäre Rinde, *st* Stärkescheide (bez. Phloeoterma), *c* Zentralzylinder (Stele), *pc* Pericykel, in diesem Falle mit einem Ring Sclerenchymfasern, *cv* Gefässbündel und zwar *cv''* Vasalteile, *cv'* Cribralteile, *cb* Cambiumring, *m* Mark, *ms* primäre Markstrahlen. (Nach STRASBURGER.)

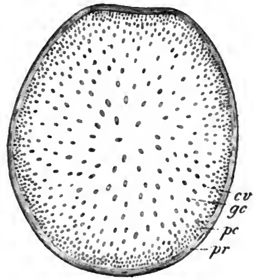



Fig. 72. Querschnitt durch ein Stengelglied von *Zea mays*: *pr* primäre Rinde, *pc* Pericykel, *cv* Gefässbündel, *gc* Grundgewebe des Zentralzylinders (2/1). (Nach STRASBURGER.)

Der C. des Stengels enthält die Gefässbündel, die bei den Equiseten, Gymnospermen und Dicotylen in einem Kreise angeordnet, bei den Monocotylen (Fig. 72) ohne Ordnung zerstreut sind. Das ausserhalb der Gefässbündel gelegene peripherische Grundgewebe des C. wird als Pericykel bezeichnet. Sind die Gefässbündel im Kreise angeordnet, so gilt das von ihnen umschlossene Grundgewebe des C. als Mark (Fig. 71 *m*), das die Gefässbündel seitlich trennende Grundgewebe als primäre Markstrahlen. Bei zerstreuter Verteilung der Gefässbündel fehlt diese Sonderung im Grundgewebe (nach STRASBURGER, S. 96). Vgl. vor allem auch Leitbündel.

**Centraxonien** siehe Synstigmen.

**centrifugale**[1]) **Blütenstände** = cymöse Inflorescenzen.

**centrifugale Wasserableitung** (KERNER, Pflanzenleben I. 86. [1887]) ist die Leitung des auf die Pflanze fallenden Regenwassers nach der Peripherie der Pflanze, infolge der nach aussen hin abschüssigen Stellung der Blattflächen, z. B. *Caladium*, *Verbascum phlomoides*.

**Centriolen:** bei den Thallophyten und Bryophyten gelang es in einer Anzahl von Fällen, Gebilde nachzuweisen, die den tierischen Centriolen und Centrosomen entsprechen. Wo C. vorhanden, wie z. B. bei *Fucus*,

1) κέντρον Mittelpunkt, *fugio* ich fliehe.

zeigen sie hantelförmige Gestalt. Grössere Abgrenzungen von aktivem Cytoplasma kommen verschiedenen Pilzen zu und wären mit den tierischen Centrosomen zu vergleichen, doch ohne, wie jene im Innern C. einzuschliessen. Ähnliche Gebilde stellen sich endlich in den Mutterzellen der Spermatozoiden, bei den Pteridophyten und bestimmten Gymnospermen ein. Sie werden dort als Blepharoplasten bezeichnet und geben das Material zum Aufbau der Cilien der Spermatozoiden ab. Im übrigen sind in den Zellen der höher organisierten Gewächse Gebilde, die sich mit C. und Centrosomen vergleichen lassen, nicht nachgewiesen worden (nach STRASBURGER). Vgl. aber unter Blepharoplast!

**centripetale**[1]) **Blütenstände** = botrytische Infloreszenzen.

**centripetale Wasserableitung** (KERNER, l. c.) haben solche Pflanzen, bei denen infolge der Stellung von Blättern und Zweigen das auffallende Regenwasser vorzugsweise dem Stamm zugeleitet wird und demselben entlang abwärts fliesst, z. B. *Rheum*, *Alfredia cernua*.

**Centripipeden** siehe Synstigmen.

**Centrochondren** (χόνδρος Korn) siehe Sarc.

**Centrosomen** (σῶμα, Körper) siehe Centriolen.

**Centrosphären** (σφαῖρα Kugel, Sphäre) siehe Astrosphäre.

**Centrostigmen** (στίγμα Stich) = Synstigmen.

**Cephalodien**[2]): Bei einer Anzahl von Flechten treten ausser den normalen Thallusgonidien (vgl. das unter Lichenen Gesagte) noch Algen auf, welche einem anderen Typus angehören. Letztere gelangen von aussen in den Flechtenkörper und führen im Vereine mit dem Flechtenpilze zu eigenartigen Bildungen in mannigfaltiger Form, welche ACHARIUS (1803) unter der Bezeichnung Cephalodien (Fig. 73) zusammengefasst hat. Sie sind das Resultat

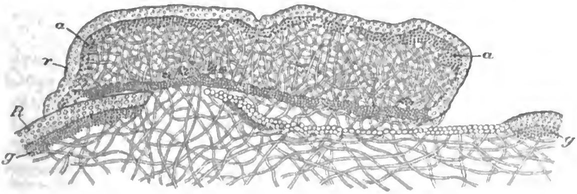



Fig. 73. Senkrechter Durchschnitt durch ein epigenes Cephalodium von *Peltidea aphthosa*: *g* die normalen Gonidien der Flechte, *a* Algen des Cephalodimus, eine deutliche Schicht bildend, *r* dessen Rinde, bei *R* in die normale Rinde des Flechtenthallus übergehend (70/1). (Nach FORSSELL.)

eines zufälligen Zusammentreffens zweier verschiedener Organismen. Die C. finden sich auf der oberen oder unteren Thallusseite in Form von mehr oder weniger anders als die Umgebung gefärbten Erhabenheiten, keulenförmigen, ja selbst strauchähnlichen Auswüchsen. In den meisten Fällen ist

---

[1]) *peto* ich suche. [2]) κεφαλή Kopf.

jedoch ihr Vorkommen auf das Innere des Thallus beschränkt und ihr Vorhandensein dann höchstens durch eine schwache Erhöhung auf der oberen oder unteren Thallusseite angedeutet. In der Regel nehmen die C. bei derselben Art eine konstante Lage zum Thallus ein. Je nachdem sie sich von der oberen (um den Thallus) oder von der unteren Seite des Thallus aus entwickeln, werden sie von FORSSELL (in Bih. till. k. Svensk. Vet.-Ac. Handl. VIII. [1883], Nr. 3, vgl. auch Flora [1884]) als epigene (perigene) bezw. hypogene C. unterschieden. Als Pseudocephalodien bezeichnet dieser Autor die analogen Gebilde, welche schon bei der Keimung der Sporen im Prothallus auftreten, von einem eigenen Rindenlager umschlossen sind und mit den übrigen Teilen des Flechtenthallus nur in loser Verbindung stehen.

In jüngster Zeit hat SCHNEIDER (Text-Book of Lichenology [1897], 56) eine neue Einteilung der C. aufgestellt. Er bezeichnet, indem er nach dem Vorgange NYLANDER's nicht den Entstehungsort, sondern den Charakter der Lage zum Einteilungsprinzip macht, alle C. auf dem Thallus als ectotroph, die innerhalb des Thallus befindlichen als endotroph. (Nach FÜNFSTÜCK, in E. P. I. 1*, S. 14.) (*r. Z.*)

**Ch.** = Chiropterophilae in der Blütenbiologie, siehe Zoidiogamae.

**Chalaza** (χάλαζα Hagel) siehe Samenanlage.

**Chalazogamie**[1]) (TREUB, Ann. Buitenzorg X. [1891], S. 219): Bei den meisten Siphonogamen wächst bei der Befruchtung der Pollenschlauch durch die Micropyle der Samenanlage zur Eizelle hin, nachdem er eine vom Bau des Fruchtknotens abhängige längere oder kürzere Strecke durch die Luft wachsen musste. Diese Gewächse bezeichnet man als Porogamen und spricht von Porogamie. Eine Anzahl von Dicotylen verhalten sich jedoch anders, sie werden von GOEBEL als aporogame bezeichnet. Bei einigen von diesen verwächst die Micropyle sehr bald, es findet sich also kein offener Kanal mehr, und die Pollenschläuche dringen dann entweder von der Spitze der Samenanlage ein, in welchem Falle man diese Gewächse als acrogam bezeichnet und von Acrogamie spricht, oder sie dringen von der Chalazaregion zum Eiapparat vor (*Alchemilla* und *Sibbaldia*) und wurden demgemäss als basigam oder chalazogam bezeichnet; oder sie verlaufen auf dem ganzen Wege bis

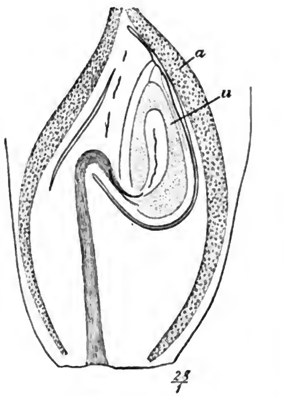



Fig. 74. Chalazogamie bei *Casuarina arborea*: Schnitt durch den Fruchtknoten, *a* dessen Wandung, *u* Nucellus, in der Mitte das mehrere Embryosäcke enthaltende Gewebe, an das der mit Unterbrechungen (als feine schwarze Linie) gezeichnete Pollenschlauch (von links oben kommend) herantritt. (Nach TREUB.)

[1]) γάμος Ehe, Befruchtung.

zur Eizelle durch die Micropyle intercellular ohne Passierung der Chalaza wie bei *Cucurbita* nach den Untersuchungen von LONGO. Ch. in dem angedeuteten Sinne findet sich trotz des Vorhandenseins einer Micropyle bei *Casuarina* (Fig. 74), wo dieser Vorgang überhaupt zum ersten Mal von TREUB entdeckt wurde, ausserdem nach den Untersuchungen von NAWASCHIN bei *Betula*, den Corylaceen und Juglandaceen. Von dieser echten Ch., wobei der Pollenschlauch von der Chalaza und der Basis des Embryosackes zur Eizelle dringt, sind jedoch Fälle rein intercellularen Verlaufes derselben bei Eindringen durch die Micropyle zur Eizelle streng zu unterscheiden, worauf zuerst PORSCH hingewiesen hat. (PORSCH, Österr. bot. Zeitschr. 1904, S. 48, Fussn. 1.) Für diese Fälle ist es am besten, den Ausdruck Endotropismus, endotropischer Verlauf des Pollenschlauches anzuwenden, den LONGO vorgeschlagen hat. (Mem. Acc. d. Lincei Rom. [1903].) TREUB teilte auf Grund seiner Entdeckung die Angiospermen in Chalazogamen und Porogamen. Wenn auch, wie sich herausstellte, diese Einteilung unberechtigt ist, ist es vorläufig wenigstens unter Berücksichtigung der erwähnten Unterscheidung zwischen echter und scheinbarer Chalazogamie bezw. Endotropismus noch keineswegs berechtigt, der Ch. jede systematische Bedeutung abzusprechen, wie dies seitens verschiedener Autoren geschehen ist. Denn vorläufig sprechen alle Anzeichen dafür, dass echte Chalazogamie einen ursprünglichen, die physiologische Unselbständigkeit des Pollenschlauches bedeutenden Zustand darstellt. In jüngster Zeit hat ALBANESE einen neuen Fall von Endotropismus des Pollenschlauches bei *Sibbaldia procumbens* nachgewiesen. (Vgl. MURBECK, Über d. Verh. d. Pollenschlauches b. *Alchemilla arvensis*. LUND's Univers. Årsskr. XXXVI, 1901, ALBANESE, Sitzungsber. d. Wiener Akad. CXIII. 1904.) (*P.*)

**Chanar-Steppe** siehe Xerophytengebüsche.

**Chapeau de tissu conducteur** siehe Obturator.

**Chapparals** siehe Xerophytengebüsche.

**charakterisierte Anlage** (Zelle) siehe Anlage.

**Charakterzellen** (LORENTZ, in Pringsh. Jahrb. VI. [1867], S. 374 und in Flora 1867[1]): Sofern bei den Musci die Blattrippe nicht aus lauter gleichartigen oder annähernd gleichen Zellen zusammengesetzt ist (nervus homogeneus), fallen auf Querschnitten weitlumige, den Strang quer vom Ansatze der einen Spreitenhälfte zum Ansatze der anderen durchsetzende, gewöhnlich eine fortlaufende Reihe, seltener zwei Reihen ausmachende Zellen auf (Fig. 75). Ihre Wand ist nicht oder nur schwach verdickt, sie erscheinen »inhaltsleer« und sind am lebenden Pflänzchen mit Wasser gefüllt. LORENTZ bezeichnete sie als Charakterzellen und gab ihnen den wenig passenden Namen Deuter (Duces). Wir müssen in ihnen die erste Andeutung eines Hadroms erblicken. In vielen Fällen, besonders bei *Mnium*-Arten und Polytrichaceen, tritt noch eine zweite Art von C. auf. LORENTZ nannte sie Begleiter (Comites). Sie bilden eine den Deutern sich nach aussen anschliessende, gegen die Blattunterseite gerichtete Gruppe englumiger, meist

[1] Auf weitere in dieser letzten Arbeit von LORENTZ geschaffene Ausdrücke etc. ist hier nicht eingegangen worden.

ausserordentlich zartwandiger Zellen. C. MÜLLER glaubt in ihnen die erste Andeutung eines Leptoms erblicken zu müssen. Die weiteren, inhaltsärmeren dieser Elemente werden als »Centralzellen« unterschieden. Die C. werden meist beiderseits von einer oder mehreren Schichten stereider Zellen umfasst und gestützt, die LORENTZ »Füllzellen« nannte. Sind zwei

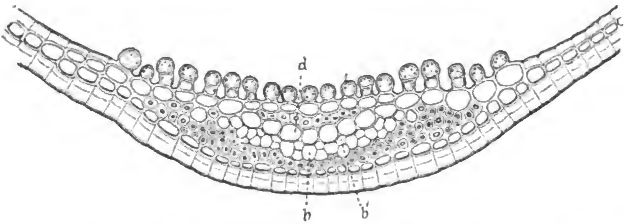



Fig. 75. Querschnitt der Blattrippe von *Polytrichum strictum* aus dem oberen Abschnitt des Scheidenteils: *d* die »Deuter«, *b*—*b'* phloemartige Elemente (»Begleiter«) (340/1). (Nach C. MÜLLER-BEROL.)

Stereidenbänder vorhanden, dann ist das obere in der Regel schwächer. Bei *Polytrichum* werden diese Bänder von weitlumigen dünnwandigen Zellen, den Durchlasszellen, unterbrochen. (Nach C. MÜLLER in E. P. I. 3, S. 189 und LIMPRICHT.) (*v. Sch.*)

**Charales** siehe natürliches System.

**chasmanther**[1]) (ASCHERSON in Ber. deutsch. Bot. Ges. [1884], 240) sind solche cleistogame Blüten, deren Antheren sich öffnen und den Pollen austreten lassen (z. B. *Vicia angustifolia*), im Gegensatz stehen dazu die cleistantheren Blüten, bei denen die Pollenzellen durch die Wandungen der geschlossenen Anthere hindurch ihre Schläuche nach der Narbe senden.

**Chasmantherie** siehe chasmanther und Cleistogamie.

**Chasmocleistogamie** (DELPINO) siehe Cleistogamie.

**Chasmogamie**[2]) (AXELL, Om anordn. för fanerog. 1869): Vgl. bei Monoclinie unter Bestäubung. Bei der C. haben wir zweierlei zu unterscheiden: 1. Direkte Autogamie ist infolge der gegenseitigen Stellung von Narbe und Antheren unmöglich: Hercogamie. 2. Direkte Autogamie ist möglich. In diesem Falle sprechen wir von:

a) Homomorphie (oder Homostylie), wenn alle Blüten in bezug auf die Länge der Griffel und Staubblätter gleich gebaut sind.

b) Heteromorphie, wenn auf verschiedenen Pflanzenstöcken Blüten vorkommen, welche sich durch die verschiedene Länge der Staubblätter und Griffel unterscheiden. Hierbei haben wir es zu tun: 1. mit Heterostylie, wobei die Griffel (und auch die Staubblätter) verschieden lang sind. Kommen nun »zwei« verschiedene Blütenformen vor: solche mit langen Griffeln und kurzen Staubblättern oder umgekehrt, so sprechen wir von Heterodistylie

1) χάσμα Öffnung, ἀνθηρός blühend. 2) γάμος Ehe, Befruchtung.

(oder Dimorphismus) (z. B. *Primula acaulis* oder *P. officinalis*, Fig. 76); kommen aber drei verschiedene Blütenformen vor: solche mit langem Griffel und mittellangen und kurzen Staubblättern, solche mit mittellangem Griffel und langen und kurzen Staubblättern, und endlich solche mit kurzem Griffel und langen und mittellangen Staubblättern, dann sprechen wir von Heterotristylie (oder Trimorphismus) (z. B. *Lythrum Salicaria*, Fig. 77). — 2. mit Heterantherie, wobei nur die Staubblätter verschieden lang sind. (Nach KNUTH.) Vgl. auch unter Bestäubung.

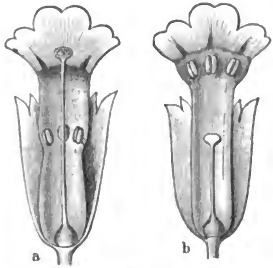



Fig. 76. Heterodistylie (Dimorphismus) bei *Primula officinalis:* Blüten im Längsschnitt: *a* lang-, *b* kurzgriffelige Form. (Nach FRANK.)

**Chasmopetalie**[1] (LOEW, in KIRCHNER, S. 38): Das andauernde Geöffnetsein der Blütendecken im Gegensatz zur Cleistopetalie.

**Chasmophyten** (φυτόν Gewächs) (SCHIMPER, Pflanzen-Geographie [1898], S. 193) siehe Lithophyten.

**cheilodrom** (χεῖλος Rand, δρόμη Lauf) siehe Blattnervatur.

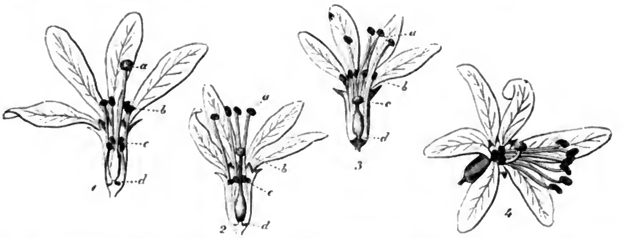



Fig. 77. Heterotristylie (Trimorphismus) bei *Lythrum Salicaria: 1* langgriffelige Blüte, *2* mittelgriffelige Blüte, *3* kurzgriffelige Blüte im Längsschnitt: *a* Staubblätter und Griffel grösster Länge, *b* dgl. mittlerer, *c* dgl. geringster Länge; *4* mittelgriffelige Blüte schräg von vorn gesehen. (Nach H. MÜLLER.)

**chemische Reactionen** siehe diese.

**chemische Reize** siehe MASSART's Reflexeinteilung.

**Chemokinese** siehe Kinesis.

**Chemomorphosen** (HERBST, vgl. formative Reize): Morphosen infolge Wirkung chemischer Stoffe[2]. Vgl. unter Reaktion.

**Chemotropismus:** Unter C. fassen wir (nach PFEFFER) alle Orientierungsbewegungen zusammen, die von einem Stoffe vermöge seiner »che-

[1] πέταλον Blumenblatt. [2]) Vgl. z. B. ADLER, in Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool., XXXV. (1881) und BEYERINCK, Beob. üb. d. erst. Entwicklungsphasen einiger Cynipidenzellen (1882) und in Bot. Ztg. (1883).

mischen« Qualität und der Konzentrationsdifferenz ausgelöst werden. Analog wie bei dem vom »Licht« ausgelösten Phototropismus wird dann in bezug auf den Ausgangspunkt der Diffusion (in bezug auf das Konzentrationsgefälle) und die Diffusionsrichtung positiver, negativer und transversaler C. unterschieden.

Mit Zunahme der Konzentration wird aber zugleich die osmotische Wirkung gesteigert, und sofern durch »diese« eine tropistische Reizung bewirkt wird, liegt eine osmotropische (tonotropische) Reaktion vor. Eine solche Reaktionsfähigkeit ist in der Tat vielfach ausgebildet, und zwar ist bis dahin nur negativer Osmotropismus nachgewiesen, der zumeist erst bei etwas höherer Konzentration bemerkbar wird. Indes ist es sehr wohl möglich, dass es auch positiven Osmotropismus gibt.

Wenn wir das unter Tropismus Gesagte vergleichen, so sind die Ausdrücke Chemotaxis bezw. Osmotaxis ohne weiteres verständlich.

Verschiedene spezielle Fälle des C. hat man noch mit besonderen Namen belegt, so bezeichnet MASSART den durch Alkalien und Säuren bewirkten C. als Alcalio- oder Oxytropismus und HERBST die durch Sauerstoff verursachte Reizung als Oxygenotropismus, für welchen Vorgang wiederum MOLISCH das Wort Aerotropismus vorschlug. PFEFFER hält es nicht eben für zweckmässig, in analoger Weise für jeden besonderen Reizstoff eine besondere Bezeichnung zu bilden. (Vgl. auch MASSART's Reflexeinteilung.)

**Chimio(tropismus)** siehe MASSART's Reflexeinteilung.

**Chimiosis** siehe Reaktion.

**chionophob**[1]) (HANSGIRG) wird von Eigenschaften und Erscheinungen (z. B. Bewegungen) gebraucht, die als Schutzmittel gegen Schädigungen durch Schnee aufgefasst werden. (Ex KIRCHNER, S. 38.)

**Chiropterophilae** (KNUTH) siehe Zoidiogamae.

**Chlamydosporen**[2]) (BREFELD, Unters. aus dem Gesamtgeb. d. Mycologie VIII. [1889]): Der Begriff der C. wird von BREFELD, l. c. 244, im Gegensatz zu den Conidien wie folgt definiert: Die Conidien sind eine eigenartige Ausbildungsform der Sporangien, welche den Endpunkt der Differenzierung bezeichnet, der nach der Richtung und Grösse der abnehmenden Sporenzahl möglich ist, — die kleinen Sporangien, bis zur Einsporigkeit eingeschränkt, sind selbst Sporen geworden. — Die C. hingegen sind nichts wie eine eingeschobene, sekundäre morphologische Bildung, welche dadurch entsteht, dass die Anlage eines Sporangienträgers durch verzögerte oder ganz unterbrochene Entwicklung den Wert der Spore annimmt. Die Chlamydosporen-Bildung wird »vor« der eigentlichen Fruktifikation mit deren Unterbrechung eingeschoben, die Conidie ist die eigentliche Fruktifikation selbst in der letzten Formabstufung, welche durch Verkleinerung des Sporangiums und durch Eingehen der freien Sporenbildung in ihm entsteht. — Man vergleiche im übrigen das unter Conidien, Sporangien und Sporen der Pilze Gesagte. (*r. v. H.*)

**Chloranthie** (χλωρός grün, ἄνθος Blüte) siehe Verlaubung.

---

1) χιών Schnee, φόβος Furcht. 2) χλαμύς Mantel.

**Chlorenchym** (ἔγχυμα Infusion) siehe Mesophyll.

**Chloronema** (νῆμα Gewebe) (CORRENS) siehe Protonema.

**Chlorophyceae** siehe natürliches System.

**Chlorophyll** (φύλλον Blatt) siehe Chromatophoren.

**Chloroplasten**[1]) (STRASBURGER, Bot. Pract. [1884]) = Chlorophyllkörper, siehe unter Chromatophoren.

**Chloroplastiden** (SCHIMPER, in Bot. Zeitg. [1883]) = Chloroplasten.

**Chlorose:** Den Mangel an normalem Chlorophyllgehalt bezeichnet man bei eisenfrei kultivierten Exemplaren als Chlorose (Bleichsucht oder Ikterus), bei den im Dunkeln erwachsenen als Etiolement. (Nach KÜSTER.)

**Chlorotranspiration** siehe Transpiration.

**Chlorovaporisation** siehe Transpiration.

**Chondren, Chondrom** (χόνδρος Korn) siehe Sarc.

**choripetal** (χωρίς einzeln) siehe Perianth.

**Chorise** = Dédoublement.

**chorisepal** siehe Perianth.

**Chromatin** siehe Zellkern.

**Chromatinkern** der Flagellaten siehe Euglenakern.

**Chromatismus** (χρῶμα Farbe) siehe Albicatio.

**Chromatophor** der Cyanophyceenzelle (FISCHER) siehe diese.

**Chromatophoren**[2]) (SCHMITZ, in Verh. naturf. Verein Rheinl. u. Westf. [1882]): Die C. sind Plasmagebilde, welche durch den Besitz von Pigmenten, oder wenigstens durch die Fähigkeit, Pigmente zu bilden, gekennzeichnet sind. Die C. wurden früher von SCHIMPER als Plastiden und MEYER als Trophoplasten bezeichnet oder auch von VAN TIEGHEM als Leuciten (wozu dieser aber nach SCHIMPER's Angabe die nicht zu den C. gehörigen Aleuronkörner rechnete). Die Gesamtheit der C. in jeder Pflanze fasst SCHIMPER als Chromatophorensystem zusammen. Nach SCHIMPER (in Pringsh. Jahrb. Bd. 16, 1 ff. [1885]) unterscheidet man:

1. Die Chloroplasten (früher auch Chloroplastiden oder Autoplasten genannt) oder Chlorophyllkörper: sie sind durch einen grünen Farbstoff, das Chlorophyll, tingiert. Bei den Phaeophyceen ist die grüne Farbe durch das braune Phycophaein und bei den Rhodophyceen durch das rote Phycoerythrin ersetzt; SCHIMPER nannte die C. dieser Algen daher Phaeoplasten und Rhodoplasten. Die Chloroplasten sind sehr verschieden gestaltet, besonders bei den Chlorophyceen. Hier besitzt im einfachsten Falle jede Zelle einen einzigen grossen scheiben-, mulden- oder plattenförmigen Chloroplasten. Bei höherer Differenzierung ist dieser mit lappigem, unregelmässig gezacktem Rande versehen, oder gitterförmig durchbrochen. Bisweilen erscheinen die Chlorophyllkörper auch in Form von geraden oder gewundenen Bändern oder von Sternen. Diesen mannigfaltigen Formen gegenüber besitzen die Chloroplasten bei der Mehrzahl der Algen und fast allen Bryophyten, Pteridophyten und Phanerogamen eine rundliche, linsenförmige oder bei dichter Lagerung polygonale Gestalt und werden dann als Chlorophyllkörner (vgl. Fig. 26, S. 40) bezeichnet. Die

---

1) πλάσσω ich bilde. 2) φορός tragend.

Grundsubstanz der Chloroplasten ist farblos und stellt nach PRINGSHEIM ein schwammartiges Gerüst, das Stroma, dar, welches zahlreiche grüngefärbte Tröpfchen, die man als Grana bezeichnet, führt. Diese bestehen aus einer ölartigen Substanz, die das Chlorophyll gelöst enthält. Die Chloroplasten sind die Organe der Kohlenstoffassimilation in der Zelle und als solche für das Assimilationsgewebe der höheren Pflanzen charakteristisch.

2. Die Chromoplasten (früher auch Chromoplastiden genannt): sie sind durch untereinander verwandte Farbstoffe gelb bis rot gefärbt, finden sich in vielen Blumenblättern und Früchten und gehen entweder aus Leucoplasten oder Chloroplasten hervor. Diesen können sie in ihrem Aussehen gleichen und bilden dann ihnen ähnliche rundliche Körner, die aber meist kleiner sind, oder sie zeigen sich, infolge der Kristallisition des Farbstoffes, nadelförmig gestreckt, oder zu dreieckigen oder rhombischen Tafeln und Fächern ausgestaltet. Den Chromoplasten kommt eine ernährungsphysiologische Bedeutung nicht zu, wohl aber sind sie in biologischer Hinsicht von Nutzen, indem sie die lebhaft gelben und roten »Lockfarben« vieler Blumenblätter und Früchte bedingen.

3. Die Leucoplasten (früher auch Stärkebildner, Leucoplastiden oder Anaplasten genannt): sie sind farblos und meist von kleiner, kugeliger Gestalt. Ihre physiologische Rolle ist eine verschiedenartige. In jungen embryonalen Geweben repräsentieren sie die farblosen Entwicklungszustände der Chloro- und event. auch der Chromoplasten. In Reservestoffbehältern bilden sie aus gelösten Kohlehydraten Stärkekörner. In Epidermen und Haaren sind sie oft nachgebildete Chloroplasten oder von Anfang an funktionslose Gebilde. (Nach HABERLANDT und z. T. nach STRASBURGER und SCHIMPER.) *(r. P.)*

**chromogene Bacterien** siehe pathogene B.

**chromogene Schizomyceten** siehe Schizomyceten.

**Chromoplasten** (A. MEYER, das Chlorophyllkorn [1883]) siehe Chromatophoren.

**Chromoplastiden** (SCHIMPER, in Bot. Ztg. [1883]) = Chromoplasten, siehe Chromatophoren.

**Chromosomen**[1] (χρῶμα Farbe, σῶμα Körper) siehe Karyokinese.

**Chylocaulen** (χυλός Saft, *caulis* Stengel) (SCHIMPER) siehe Hygrophyten.

**Chylophyllen** (φύλλον Blatt) (SCHIMPER) siehe Hygrophyten.

**Cicatricula** (*cicatrix* Narbe) = Blattnarbe, Keimmundnarbe.

**Cicinnus, Cincinnus** (κίκιννος Schnörkel) = Wickel.

**Cilien** (*cilia* Wimper) oder Geisseln nennt man die vom Plasmakörper ausgehenden und höchstwahrscheinlich aus proteinartigen Stoffen bestehenden fadenförmigen Gebilde, die bei den lebenden Organismen in stetiger Bewegung begriffen sind. Sie sind in der Pflanzenwelt auf die frei beweglichen Organismen (z. B. Schwärmsporen von Algen, Bakterien, Spermatozoiden) beschränkt, wo sie jedenfalls zur Ortsbewegung in Beziehung stehen.

Als Pseudocilien bezeichnet CORRENS, in ZIMMERMANN, Beitr. z. Morph. u. Pysiol. d. Pflanzenzelle, I. (1890), 241, die an den festsitzenden Kolonien

[1] Vgl. die Arbeit von O. ROSENBERG, in Flora, Bd. 93 (1904), S. 251.

von *Apiocystis* beobachteten Körper, die sich von den echten C. dadurch unterscheiden, dass sie stets bewegungslos und von einer schleimartigen Scheide umgeben sind. Die Pseudocilien stehen mit den C. der Schwärmsporen jedenfalls nicht in genetischem Zusammenhang, sondern werden nach dem Festsitzen der Schwärmer neu gebildet. Nach CORRENS besitzen sie mit manchen Algenhaaren eine grössere Verwandtschaft als mit den C. (Nach ZIMMERMANN, in Beih. z. Bot. Zentralbl. IV. [1894], 169.) (Siehe auch unter Flimmergeisseln.)

**Cilien** des Peristoms siehe dies.

**Cilioflagellatae** siehe natürliches System.

**circinate Vernation** (*circinatus* kreisrund eingerollt) siehe Knospenanlage.

**Circumnutation**[1] (DARWIN, The power of movement in plants [1880]): Nach WIESNER (das Bewegungsvermögen der Pflanzen [1881], 5) versteht DARWIN unter C. die seiner Meinung nach überall zutreffende Tatsache, dass das freie Ende jedes wachsenden Pflanzenteils eine eigentümliche andauernde Bewegung zeigt, welche, meist ruckweise vor sich gehend, nahezu einem Kreise oder einer Ellipse, oder weil der betreffende Pflanzenteil in die Länge wächst, einer unregelmässigen Schraubenlinie folgt. Nach DARWINS Auffassung sind alle Bewegungen wachsender Pflanzenteile — vor allem Heliotropismus, Geotropismus und Hydrotropismus — nichts anderes als Modifikationen der C., nur spezielle Fälle jener Urbewegung. Dies trifft aber nicht zu. Vgl. Weiteres unter Nutationen.

**Cirrhus** (lat. Ranke) siehe Ranken.

**Cisternepiphyten** siehe Epiphyten.

**cladautoecisch** (κλάδος Zweig, αὐτός selbst, οἶκος Haus) (S. O. LINDBERG) siehe paroecisch.

**Cladodien**[2]: Diese Bezeichnung wird meist identisch mit Phyllocladien gebraucht, d. h. man versteht darunter (nach PAX) Sprosse mit flacher, blattartiger Achse, an deren Ende oder auf deren Fläche die Blüten stehen, und sehr rudimentären Blättern (z. B. *Phyllocladus*, *Ruscus*, *Muehlenbeckia*). GOEBEL empfiehlt die Bezeichnung Phyllocladien auf blattähnliche Sprossachsen »begrenzten« Wachstums (z. B. *Ruscus*) zu beschränken und als C. die verbreiterten assimilierenden Sprosse wie etwa bei *Genista sagittalis*, oder bei *Psilotum*-Arten, zu bezeichnen[3]. *(r. P.)*

**cladogen** (γένος Ursprung) siehe acrogyn.

**cleistanther** (κλειστός geschlossen) (ASCHERSON) siese chasmanther.

**Cleistantherie** (KNUTH) siehe unter Cleistogamie.

**cleistocarpe Fruchtkörper** (καρπός Frucht) siehe Carposoma.

**cleistocarpe Perithecien** siehe Asci.

**Cleistocarpie:** Fruchtbildung infolge von Cleistogamie.

**Cleistocarpien** siehe Asci.

**Cleistogamie** (γάμος Ehe, Befruchtung) (KUHN, in Bot. Ztg. [1867]

---

[1]) *circum* rund herum, *nutare* nicken. [2]) εἶδος Ähnlichkeit. [3]) Nach MASTERS, S. 376, wurde das Wort *Cladodium* von MARTINS für blattartige Zweige (*Ruscus*) oder Blütenstiele (*Phyllanthus*) vorgeschlagen, ganz wie der Ausdruck Phyllodium für ähnliche Verbreiterungen des Blattstiels angewandt wird.

66): vergleiche auch bei Monoclinie unter Bestäubung. Bei C. müssen wir folgende Fälle unterscheiden:

1. Archocleistogamie, die Blüten bleiben »sämtlich« für immer geschlossen (z. B. *Ammannia latifolia*).

2. Chasmo-Cleistogamie: neben den cleistogamen Blüten finden sich auch chasmogame (z. B. *Oxalis acetosella* und *Lamium amplexicaule* (Fig. 78).

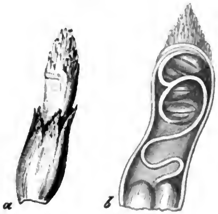


Fig. 78. Cleistogame Herbstblüte von *Lamium amplexicaule*: *a* geschlossen, *b* im Längsschnitt. (Nach Hildebrand.)

3. Pseudo-Cleistogamie: die Blüten bleiben nur unter Umständen geschlossen. Nach den Ursachen, die das Schliessen bewirken, lassen sich unterscheiden: Photocleistogamie: Ursache Lichtmangel (viele *Oxalis*); Hydrocleistogamie: Ursache hoher Wasserstand (z. B. *Ranunculus aquatilis*); Thermocleistogamie: Ursache ungenügende Wärme (z. B. *Oxalis*-Arten).

4. Hemicleistogamie: die Blüten öffnen sich ein wenig (z. B. *Juncus bufonius*). In diesem Falle spricht man von Chasmantherie, wenn die Staubblätter hervortreten, und von Cleistantherie, wenn diese eingeschlossen bleiben (nach Knuth)[1]).

**Cleistopetalie** (Ule): Dauerndes Geschlossenbleiben der Blütendecken ohne dass damit Cleistogamie verbunden ist, im Gegensatz zu Chasmopetalie (nach Kirchner, S. 46).

**Clinismus** (κλίνω ich neige) siehe Reaktion.

**Coccen**[2]), **Cocci:** Bakterien von Kugelform (*Coccaceae*). Hängen zwei C. semmelartig aneinander, so entstehen die sog. Diplococcen, teilen sich die Zellen nach zwei Richtungen des Raumes und bleiben alle vier Tochterzellen, so erhalten wir Tetracoccen (nach Migula, in E. P. I. 1 a, S. 3).

**Coccoloba-Formation** siehe Halophytenvereine.

**cochleare Knospendeckung** (*cochlea* Schnecke) siehe diese.

**Coeloblasten**[3]) (Sachs, Sitzber. d. phys. med. Ges. Würzb. [1878]): Unter C. verstand Sachs nach Frank solche »einzellige« Pflanzen, wie etwa *Caulerpa prolifera* (Fig. 79), *Mucor mucedo*, die habituell den vielzelligen ähneln. Stellt doch z. B. die erstgenannte Alge eine Pflanze von einem und mehreren Fuss Grösse dar, die einen kriechenden Stamm bildet, von welchem nach abwärts farblose wurzelartige Äste, nach aufwärts laubblattähnliche Zweige ausgehen, und doch ist das Ganze eine einzige von einer Haut umgebene Zelle.

**Coelospermeen** (σπέρμα Same) siehe Umbelliferenfrüchte.

**Coenobien**[4]): bei manchen Chlorophyceen (z. B. Hydrodictyaceen und

---

[1]) Vgl. auch Hansgirg, Phytodynam. Unters. (1889), S. 237 und in Bot. Centralbl., Bd. 45 (1891), S. 74; sowie Goebel. [2]) κόκκος Beere. [3]) κοῖλος hohl, βλαστόν Keim. [4]) κοινός gemeinschaftlich, βίος Leben.

einigen Protococcaceen) können sich kleinere einzellige Individuen in bestimmter Form zu Kolonien zusammen legen, die zum Unterschiede von den durch Teilung entstandenen Kolonien als Coenobien (Fig. 80) bezeichnet werden (ex ENGLER-PRANTL, Pflanzenfamilien). (Vgl. auch Zelle.)

**Coenobiosporen** siehe Autosporen.

**Coenomonoecie** (KIRCHNER, Flora von Stuttgart 40 [1888]), siehe Polygamie.

**Coleogen** (κολεός Trieb, γεννάω ich erzeuge), HABERLANDT, Entwicklungsg. d. mechan. Syst. (1879), siehe Endodermis.

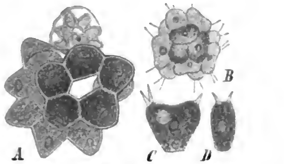



Fig. 80. *A Coelastrum sphaericum:* eine 16zellige Kolonie (Coenobium) mit einer eben entstandenen jungen Tochterkolonie, welche die Membran ihrer Mutterzelle bereits durchbrochen hat (345/1). *B—D Sorastrum spinulosum: B* eine 16zellige Kolonie; *C* eine einzelne Zelle, von vorn gesehen; *D* dgl. von der Seite (*B* 300/1, *C D* 600/1). (*A* nach PRINGSHEIM, *B—D* nach NAEGELI.)

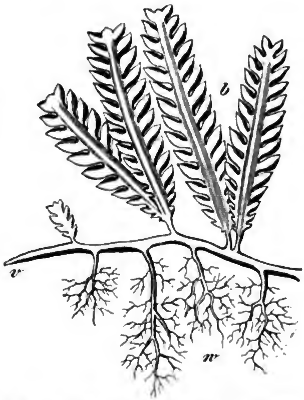



Fig. 79. Stück einer Pflanze von *Caulerpa prolifera* in nat. Gr. als einzellige Pflanze (Coeloblast). Die Zelle stellt bei *v* den Stengel, bei *b* grüne Blätter, bei *w* farblose Rhizoiden dar. (Nach SACHS.)

**Coleoptile** (πτίλον Feder) = Keimscheibe, siehe Scutellum.

**Coleorhiza** (ῥίζα Wurzel) siehe unter Scutellum.

**Colesula** siehe Perianthium der Moose.

**collateral** (*col-latero* von beiden Seiten zulassen), vgl. unter Beisprosse, Leitbündel, Spross.

**collaterale Kreuzungen** siehe ungepaarte Eigenschaften.

**collaterales Dédoublement** siehe dieses.

**Collectivarten**[1]) sind z. B. die LINNÉ'schen Arten. Das heisst sie umfassen je eine kleinere, oft auch eine grössere Reihe von Formen, welche voneinander ebenso scharf und vollständig unterschieden sind, wie die besten Arten. Gewöhnlich nennt man diese kleineren Formen Varietäten und Unterarten; Varietäten, wenn sie durch ein einziges auffallendes Merkmal bezeichnet werden können, Unterarten aber meist, wenn sie sich in der Gesamtheit ihrer Eigenschaften, im sog. Habitus unterscheiden. Doch herrscht hierüber eine grosse Verschiedenheit der Meinungen. Andere Forscher betrachten alle diese besonderen Formen als elementare Arten, und geben ihnen dem-

[1]) *collectivus* angesammelt.

entsprechend binäre Namen, indem sie die LINNÉ'schen Arten auflösen. So sind z. B. *Draba verna* in etwa 200, *Viola tricolor* und viele andere alte »Arten« in kleinere Gruppen von wohl unterschiedenen und meist lokalen elementaren Arten aufgelöst worden (nach DE VRIES). Vgl. hierzu das unter Artbildung Gesagte.

**Collenchym**[1]) (das Folgende nach HABERLANDT, vgl. unter mechanisches System, Bast und Libriform): während die Bast- und Libriformzellen die Festigkeit ausgewachsener Pflanzenteile herstellen, bildet das C. das Skelettgewebe noch wachsender Pflanzenteile, was nicht ausschliesst, dass

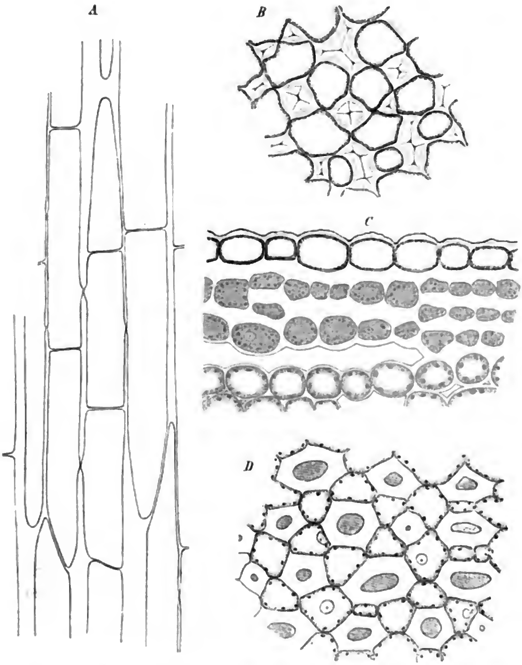



Fig. 81. *A—B* typisches Collenchym (Eckencollenchym) des Blattstiels von *Salvia Sclarea*: *A* im Längs-, *B* im Querschnitt, *C* Querschnitt durch das Plattencollenchym von *Astrantia major*, *D* Querschnitt durch das Lückencollenchym des Blattstiels von *Petasites niveus*, die Intercellularen sind hier schraffiert. (Nach HABERLANDT.)

1) κόλλα Leim, ἔγχυμα Infusion.

es in vielen ausgewachsenen, doch krautig bleibenden Organen (Blattstielen etc.) auch dauernd als mechanisches Gewebe dient. Ihrer Gestalt nach kann man prosenchymatische und parenchymatische Collenchymzellen unterscheiden, zwischen denen es übrigens alle Übergänge gibt. Die typischen Collenchymzellen zeichnen sich durch eine ganz charakteristische Verdickungsweise ihrer Wandungen aus. Die Verdickung ist nämlich keine ringsum gleichmäßige, sie beschränkt sich vielmehr ausschliesslich auf die Zellkanten, oder ist doch hier viel auffälliger als an den übrigen Zellwandpartien (vgl. Fig. 81 *B*). Diese typische Form des C. wird von CARL MÜLLER, in Ber. d. D. Bot. Ges. VIII. (1890), als Eckencollenchym bezeichnet. Treten längs der verdickten Zellkanten Intercellulargänge auf, so spricht er von Lückencollenchym (vgl. Fig. 81 *D*). Sind bloss die tangentialen Wände gleichartig verdickt, so kommt ein Plattencollenchym zustande (*C*). Bei allseitiger Wandverdickung, scharfer Differenzierung des Innenhäutchens und mangelnder Sichtbarkeit der Mittellamellen kann von Knorpelcollenchym gesprochen werden[1]). *(r. P.)*

**Colleteren** (κολλητός zusammengeleimt) = Leimzotten, siehe Drüsen.

**Collum** (lat. Hals) der Mooskapsel siehe diese.

**Colonists** (WATSON) siehe Ankömmlinge.

**Coloratio** (*coloratus* farbig) siehe Albicatio.

**Columella** (lat. kleine Säule) der Moose siehe Sporogone der Hepaticae und Musci.

**Columella** der Myxomyceten siehe Plasmodium.

**Columella** der Secotiaceen siehe Fruchtkörper der Gastromyceten. Auch bei anderen Gastromyceten (*Geaster*, *Lycoperdon*), sowie bei Myxomyeten wird eine mittlere mehr minder sterile, oft säulenförmige Partie des Fruchtgewebes Columella genannt. *(v. H.)*

**Columella** der Sporocarpien siehe diese

**Columna** (lat. Säule) siehe Orchideenblüte.

**combinierte Reizung** siehe heterogene Induktion.

**Comites** (LORENTZ) siehe Charakterzellen.

**Commensalen** (*cum* mit, *mensa* Tisch) siehe Commensalismus.

**Commensalismus** (VAN BENEDEN, sensu WARMING, Lehrb. der oekol. Pflanzengeogr., deutsche Ausgab. 106 [1896]): Das Verhältnis zwischen Pflanzen, die den Nahrungsvorrat in Luft und Boden, oder in Wasser und Boden oder in Luft, Wasser und Boden miteinander teilen, also die freieste loseste Art des Zusammenlebens (im Gegensatz zum Parasitismus, Saprophytismus, Helotismus etc.). Die Glieder eines solchen Pflanzenvereins nennt man Commensalen (le commensal est simplement un compagnon de table [VAN BENEDEN]) und man unterscheidet: gleichartige Commensalen, wenn ein Pflanzenverein allein von Individuen derselben Art, z. B. von Rotbuchen und nichts anderem, oder von Heidekraut gebildet wird. Fast stets werden jedoch die Vereine aus ungleichartigen Commensalen gebildet, es wachsen also am selben Orte verschiedene Arten nebeneinander und

[1]) Von spez. Lit. sei nach HABERLANDT noch zitiert: SCHWENDENER, das mech. Prinzip (1874), S. 3; H. AMBRONN, in Pringsh. Jahrb. XII. (1881); E. GILTAY, in Arch. Neerl. XVII. (1883); C. VAN WISSELINGH, ebenda; J. COHN, in Pringsh. Jahrb. XXIV. (1892).

stellen untereinander abweichende Forderungen an Nahrung, Licht und andere Lebensbedingungen.

**Commissur** (lat. Band, Fuge) siehe Umbelliferenfrüchte.

**commissurale Griffel** siehe Gynoeceum.

**Commissuralfurche** der Equisetaceen siehe Carinalhöhle.

**Compasspflanzen** (STAHL, in Jen. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 15, N. F. VIII. [1881]) siehe Heliotropismus.

**Compensationen** (GOEBEL, Organographie I. [1898], 178) siehe Correlationen.

**Concaulescenz:** Von SCHIMPER eingeführter Ausdruck dafür, dass der Achselspross mit der Abstammungsachse ein Stück weit verwächst, so dass auf den ersten Blick der Achselspross eines Tragblattes und dieses eines Achselproduktes zu entbehren scheint. Ein schönes Beispiel bilden die alternifloren Cupheen, wo bei dekussierter Blattstellung der axilläre Blütenstiel mit der Abstammungsachse bis zum nächsten Blattstiel verwächst. Vgl. Fig. 82. (*W.*)

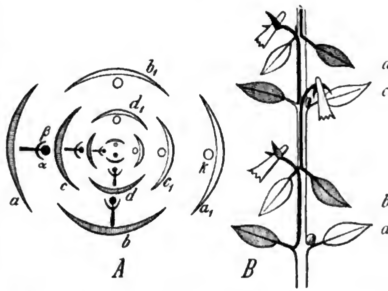



Fig. 82. *A* Grundriss, *B* Aufriss einer alternifloren *Cuphea* zur Veranschaulichung der Concaulescenz: *a* $a_1$, *b* $b_1$ etc. die succesiven Laubblattpaare, die schraffierten *a b* etc. mit je einer, um ein Internodium hinaufwachsenden Blüte in der Achsel (*α β* deren Vorblätter), die weissgelassenen $a_1$ $b_1$ mit einer an der Ursprungsstelle verbleibenden vegetativen Knospe *k*. (Nach EICHLER.)

**concentrisch**[1]: Von E. MEYER, Linnaea VII. 1832, S. 419, im Sinne von radiär oder multilateral (siehe Symmetrieverhältnisse) gebraucht.

**concentrisches Gefässbündel** siehe Leitbündel.

**Conceptacula**[2] (Conceptakeln) oder Scaphidien heissen die Fortpflanzungsorgane der Fucaceen. Es sind (vgl. Fig. 83) kugelige oder ellipsoidische, unterhalb der Sprossoberfläche gelegene, hohle, nach aussen durch einen kurzen, engen Kanal mündende Gewebekörper, welche durch einen besonderen Bildungsakt entstehen und auf ihrer inneren Seite die von Haaren (Paraphysen) begleiteten Befruchtungsorgane, Oogonien und Spermogonien (Antheridien) entwickeln und tragen. Die C. entstehen entweder mehr oder weniger gleichmässig fast über den ganzen Spross verteilt, oder sie sind auf bestimmte Sprossabschnitte beschränkt, welche entweder nur unerheblich von den vegetativen Teilen abweichen, oder aber meist als besondere Organe (Receptakeln *A*) verschiedener Form hervortreten. Die C. erzeugen entweder Oogonien und Spermogonien oder nur eine Art der Sexualorgane allein. (Nach KJELLMAN in E. P. I. 2, S. 274.)

---

[1] *con* mit, *centrum* Mittelpunkt. [2] lat. ein Behälter.

Den C. gleichgestaltet sind nach OLTMANNS' Morph. u. Biol. d. Alg. I. (1904), S. 515, die **Haargruben** (z. B. bei *Ascophyllum*, *Pelvetia*). Sie erzeugen auf ihrem verbreiterten Grunde farblose Haare mit basalem Vegetationspunkt, welche ihrerseits durch die enge Öffnung hinauswachsen und dann in einem dichten Büschel über die Oberfläche ragen.

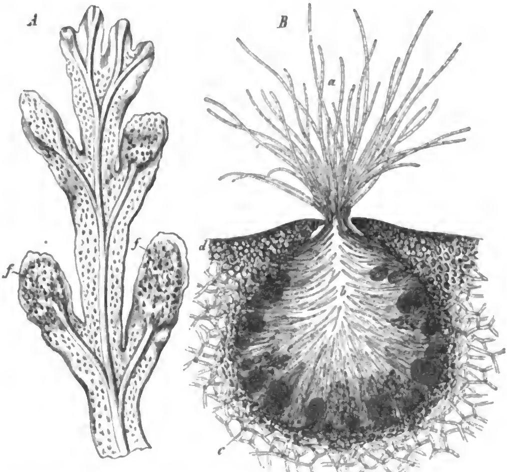



Fig. 83. *Fucus platycarpus*: *A* Ende eines Zweiges in nat. Gr., *f* fertile Zweige (Receptakeln); *B* Schnitt durch das Conceptaculum in der Einsenkung des Thallus, *d*, *c* Oogonien, *a—b* Trichome (Paraphysen), zwischen ihnen die Spermogonien *c*. (Nach THURET.)

**Conceptaculum** (DESVAUX, in Jour. Bot. III. 161 [1813]) = Folliculus, bezw. Bifolliculus, siehe Streufrüchte.

**Conchidien** = Mantelblätter, siehe Heterophyllie.

**conduplikate Knospenlage** (*conduplicatus* längsgefaltet) siehe diese.

**conduplikative Cotyledonen** siehe Embryo.

**confervoider**[1] **Pollen**: Bei einigen hydrophilen Pflanzen, z. B. *Cymodocea nodosa*, wachsen die anfangs rundlichen Pollenkörner schon in den Theken zu schlauchartigen Zellen aus, deren Länge die Dicke um das Mehrfache übertrifft. Dieser confervoide Pollen wird nach Entleerung der Antheren durch die Bewegungen des Wassers auf die Narben übertragen.

**congenitales Dédoublement** (*congenitus* vereint entstanden) siehe dieses.

---

[1]) *conferva* (eine Alge) ähnlich.

**congenitale Pelorie** siehe diese.

**congenitale Verwachsung** siehe Verwachsung.

**Conidangien**[1]: Bei gewissen Familien der Schizophyceen (z. B. den Chamaesiphonaceen) bilden sich eigene einzellige Vermehrungskörper (Conidien, vgl. Fig. 84) aus meist vergrösserten Mutterzellen (Conidangien) oder auch durch blosses Auseinanderweichen von vegetativen Fadenzellen. — Die fädigen Schizophyceen entwickeln im Dienste der vegetativen Vermehrung kürzere oder längere, fadenförmige, mehrzellige Organe (Hormogonien, vgl. Fig. 85 *A, B*), welche sich von der Mutterpflanze durch eine kriechende Bewegung entfernen, dann zur Ruhe kommen, sich durch Zellteilungen vergrössern und einer neuen Pflanze oder Familie den Ursprung geben. — Bei den meisten Familien der Schizophyceen findet die Bildung von Dauerzellen (Fig. 85 *C, D* Sporen) statt, welche dazu bestimmt sind, bei Eintritt ungünstiger Vegetationsbedingungen, wenn die vegetativen Zellen absterben, am Leben zu bleiben und später durch Keimung sich weiter zu entwickeln. Sie bilden sich aus vegetativen Zellen durch Heranwachsen derselben, Verdickung der Zellhaut und Vermehrung des Zellinhaltes, besonders durch Aufspeicherung von Reservestoffen (nach KIRCHNER in E. P. I. 1a, S. 47).

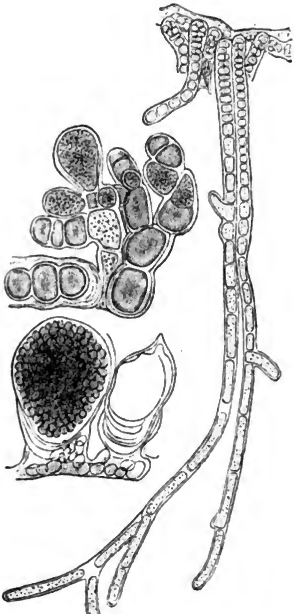


Fig. 84. *Hyella caespitosa*: Rechts vegetative Fäden, links Bildung der Conidangien und Conidien (330/1). (Nach BORNET.)

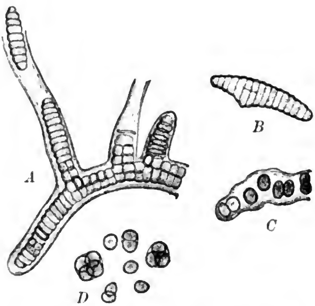



Fig. 85. *Stigonema turfaceum*: *A, B* Bildung und Keimung der Hormogonien; *C, D* Dauerzellen (150/1). (Nach BORZI.)

[1]) κόνις Staub, ἀγγεῖον Hülle.

**Conidien:** Vgl. auch unter Conidangien, Chlamydosporen, Sporangien, Sporen! — Gegenüber den Schlauchsporen (siehe Asci) werden bei den *Fungi* die exogenen Sporen gewöhnlich als Conidien zusammengefasst. Die Bildung dieser kommt auf verschiedene Weise zustande. Die verbreitetste Form ist die acrogene Hyphensprossung (Conidienabschnürung). Hier bildet sich an der Spitze eines Hyphenzweiges eine Zelle, welche so lange fortwächst, bis sie die definitive Form und Grösse der C. erreicht hat, dann wird sie entweder abgestossen oder sie bleibt noch weiter mit der Mutterhyphe vereinigt. Sehr häufig bildet sich unmittelbar nach der ersten eine zweite C. und so fort; die neugebildete kann lange mit der vorgebildeten im Zusammenhang bleiben u. s. f.; es werden Conidienketten (Fig. 86*a*) gebildet, in denen die unterste Sprosse immer die jüngste ist. Solche Conidienketten finden sich z. B. typisch bei den Aecidiumfrüchten der Uredineen.

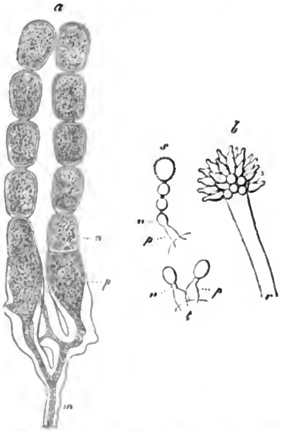



Fig. 86. *a* Conidienketten von *Cystopus portulacae*: *m* Mycelast, *p* Basidien, *n* jüngste Spore (390/1). — *b* Conidienköpfchen von *Aspergillus glaucus*: *r* Ende eines Sporenastes, *n* jüngste Spore, *p* Sterigmen, *s* älteste reife Spore (300/1). (Nach DE BARY.)

Oft sind es nicht unmittelbar die Enden der Conidienträger, an denen die C. entstehen, sondern meist dünne und zugespitzte Ausstülpungen oder ebensolche kurze, aufgesetzte Ästchen; diese bezeichnet man als Sterigmen (Fig. 86*p*); stehen an einem Ende zahlreiche Sterigmen, so bilden die abgeschnürten C. ein Köpfchen aus einzelnen C. (z. B. bei *Oedocephalum*) oder aus Conidienketten (z. B. *Aspergillus*). Solche Köpfchen können auch durch Verkleben der successive abgeschnürten C. entstehen, die, untereinander verklebt, am Ende des Conidienträgers liegen bleiben (z. B. *Acrostalagmus*), man nennt sie falsche Conidienköpfchen.

Bei einer zweiten Form der Conidienbildung sprosst aus der peripherischen Spitze der erstgebildeten C. eine neue u. s. f. (acrogene Conidiensprossung), auch hierbei können sich Ketten bilden, bei denen die oberste C. immer die jüngste ist (z. B. *Cladosporium*, *Monilia*).

Eine dritte Art der Conidienbildung ist die, dass das Ende einer Hyphe durch simultane Querteilung in eine Reihe von sporenartigen Zellen zerfällt (Oidiumteilung), die meist längere Zeit kettenförmig vereinigt bleiben (Oidiumketten, Oidien).

Übergänge von Sporangien zu C. findet man bei Mucorineen, Uredineen (in den Teleutosporen), ferner bei Flechten. Hier verwächst die Spore sehr bald mit dem Schlauche und es entstehen Formen, welche da, wo der Schlauch einsporig angelegt war, von einzelligen C. morphologisch nicht zu

unterscheiden sind (z. B. *Chaetocladium*, *Uromyces*), da, wo die Sporenanlagen reihenweise liegen, Oidienketten gleichen (*Piptocephalis*, *Roesleria* etc.). Diese Formen kann man als reduzierte Sporangien ansehen. Dass sie aus solchen entstanden sind, lässt sich teils aus den jüngsten Bildungszuständen, teils durch den Vergleich mit den nächsten Verwandten erkennen (z. B. *Thamnidium elegans* mit wenigsporigen und *Th. simplex* mit einsporigen bezw. conidienartigen Nebensporangien).

Manche besonders dickwandige, endständige C. werden oft als Chlamydosporen (Gemmen) bezeichnet. SCHROETER empfiehlt, diesen Namen für die in der Kontinuität einer Hyphe erzeugten sporenartigen Gebilde zu bewahren, soweit diese eben nicht Dauersporangien darstellen. (Vgl. auch unter Chlamydosporen und SACCARDO's Nomenclatur (nach SCHROETER in E. P. I. 1, S. 52). (*r. v. H.*)

**Conidien** der Chlorophyceen[1]) siehe Conidangien.

**Conidien** der Flechten: Conidien, welche nicht in Pycniden (siehe diese!) entstehen, kommen nach STEINER (siehe Citat unter Pycniden) bei Flechten sehr selten vor. Als solche werden von WAINIO, Etud. s. l. class. nat. d. Lich. du Brésil. I. (1890), 186, die im Grunde der Cyphellen der Sticteen von Hyphen abgeschnürten Zellen angesehen, die er als Cyphelloblasten bezeichnet. Sonst vgl. unter Conidien der Fungi. (*r. Z.*)

**Conidienabschnürung** siehe Conidien.

**Conidienketten** siehe Conidien.

**Conidienköpfchen** siehe Köpfchen unter Conidien.

**Conidienlager** siehe Fungi imperfecti.

**Conidiensprossung** siehe Conidien.

**Conidienstand:** Im ähnlichen Sinne, wie man das System der blütentragenden Achsen als »Blütenstand« bezeichnet, könnte man nach ZOPF das System conidientragender Achsen als C. bezeichnen. Die C. der Pilze bauen sich nämlich im wesentlichen nach denselben morphologischen Gesetzen auf, wie die Infloreszenzen der Phanerogamen.

**Conidienträger** siehe Conidien und Fungi imperfecti.

**Conidiophora** = Conidienträger, siehe Conidien.

**conjugate Merkmale** (CORRENS) siehe Merkmalspaare.

**Conjugation** (lat. Vereinigung) = Copulation, siehe Befruchtung.

**conjuncte Symbiose** (*conjunctus* vereinigt) (FRANK) siehe diese.

**Connectiv** (*connectus* zusammmengefügt) siehe Androeceum.

**Consimilität** (einander völlig ähnlich) siehe Diatomeen.

**consociiert** (*consociatus* innig verbunden) = congenital oder gamophyll.

**Consortium** (lat. Mitgenossenschaft) (GRIESEBACH-REINKE, in deren Übersetzung von OERSTED's System d. Pilze, Lich. und Alg. [1873], sowie schon [1872] von REINKE, in seiner Arbeit »Über die anat. Verh. einiger *Gunnera*-Arten« erwähnt) siehe unter Flechtensymbiose.

**Constitutionalkampf** siehe Elimination.

**Constructionsvariationen** (HABERLANDT, Physiol. Pflanzenanatomie [1884]): So wie z. B. der Ingenieur eine Brücke von bestimmter Tragfähig-

---

[1]) Vgl. auch CHODAT, Alges vertues de la Suisse (1902).

keit, Spannweite und bestimmtem Kostenaufwande nach ganz verschiedenen Systemen konstruieren kann, ebenso sind im anatomischen Bau der Pflanzen verschiedene Konstruktionsweisen desselben Gewebesystems gleich vorteilhaft und die Natur gefällt sich gewissermassen darin, diese Konstruktionen ins Endlose zu variieren. In diesem Sinne kann man von C. sprechen. So kann z. B. die palisadenförmige Ausbildung der spezifischen Assimilationszellen auf zweierlei ganz verschiedene Weise erfolgen: durch einspringende Membranfalten und durch wirkliche vollkommen ausgezogene Scheidewände. Bei ganz nahe verwandten Pflanzen (z. B. in der Familie der Ranunculaceen), ja selbst bei ein und demselben Individuum können beiderlei Konstruktionsformen ausgebildet sein.

**Contabescenz** (*contabesco* ich zehre mich auf): hierunter verstanden GAERTNER und andere Autoren (vgl. DARWIN, Var. of Domest. Anim. a. Plants II. p. 165) einen abortiven Zustand der Stamina und des Pollens, wie er bei Hybriden häufig vorkommt. (Nach MASTERS, S. 522.)

**Contactreize** siehe Erschütterungsreize.

**continuierliche Spirale** siehe Blüte.

**continuierliche Variabilität** siehe individuelle Variabilität.

**contorte Aestivation** (*contortus* zusammengerollt) siehe Knospendeckung.

**contractile Vacuolen:** Bei fast allen Flagellaten finden wir contractile Vacuolen (Fig. 87), die durch ihre Pulsationen wahrscheinlich den Stoffaustausch zwischen dem umgebenden Medium und der Zelle bewirken. In allen Fällen entsteht ein solches Flüssigkeitströpfchen durch Zusammenfliessen noch kleiner Flüssigkeitspartikelchen. Je mehr solcher sekundärer Bläschen sich in die grössere Blase entleeren, desto mehr schwillt sie an: sie befindet sich im Stadium der Diastole. Hat sie eine gewisse Grösse erreicht, was bei bestimmten äusseren Verhältnissen (Temperatur etc.) nach einer für jede Art bestimmten Zeitdauer erfolgt, sinkt sie plötzlich zusammen und gibt bei dieser Systole ihren Flüssigkeitsinhalt ab. Die c. V. sind meist in der Ein- oder Zweizahl vorhanden. Ihre Zahl und Lage ist für jede Spezies charakteristisch. — Bei den Chloromonadineen und Euglenineen haben sich die Organe zu einem System entwickelt. Hier hat sich oft eine konstant vorhandene, nach aussen offene, nicht mehr pulsierende Hauptvacuole ausgebildet, in welche sich die seitlich entstehenden Nebenvacuolen abwechselnd entleeren. (Nach SENN in E. P. I. 1a, S. 101.) (Siehe auch unter Sporen der Fungi.)

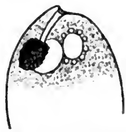


Fig. 87. *Euglena Ehrenbergii*: Vorderende mit Membrantrichter, dunklem Augenfleck, Haupt- und Nebenvacuole; letztere mit einem Kranz von Vacuolen dritten Grades (600/1). (Nach KLEBS.)

**Contractionswurzeln** (*contractio* Verkürzung) = Zugwurzeln.

**Conus** (lat. Kegel) = Zapfen siehe Aehre und Fruchtformen.

**Convarianten**[1]) (PLOETZ, Die Tüchtigkeit uns. Rasse u. d. Schutz d. Schwachen, I, S. 31 [1895]) siehe individuelle Variabilität.

---

[1]) *cum* mit, *vario* ich ändere.

**converse Anpassung** (*conversus* umgewandt) siehe diese.

**convolutive Vernation** (*convolutus* herumgerollt) siehe Knospenlage.

**coordinierte Formelemente** siehe diese.

**Copulae** (lat. Bindemittel) siehe Diatomeen.

**Copulation** (lat. Verbindung) siehe Befruchtung.

**Copulationsfortsatz** siehe Befruchtung.

**Copulationsschlauch** siehe Befruchtung.

**Copulieren** siehe Veredlung.

**Coremien** siehe auch Fungi imperfecti.

**Corallenform** der Schauapparate siehe diese.

**Cormophyta** (WETTSTEIN) siehe Stämme des Pflanzenreiches.

**Cormophyten, Cormus** (κορμός Stamm): Da man bei aller Mannigfaltigkeit der Ausbildung den Körper der als »niedere Pflanzen« bezeichneten Organismen Thallus (siehe diesen) nennt, so hat man sie als Thallophyten zusammengefasst. Dem Thallus wird nun der in Stamm und Blatt gegliederte Körper der »höheren Pflanzen« als Cormus gegenübergestellt, diese werden somit als Cormophyten bezeichnet. Hierzu zählen alle Pflanzen von den Pteridophyten aufwärts (sowie eine Anzahl Bryophyten). (Nach STRASBURGER.) (Vgl. auch Mittelblattstamm und natürliches System.)

**Corolla** (lat. Kränzchen, kleine Krone): Vgl. auch Perianth und Blüte. Hier sei nur noch darauf hingewiesen, dass die Petalen sich nicht selten (z. B. bei Caryophyllaceen) in einen unteren schmalen Teil, den Nagel (Unguis), und in einen oberen Teil, die Platte (Lamina) gliedern. Am Grunde der Platte befinden sich bisweilen Ligulargebilde, die eine Art Nebenkrone oder Paracorolla zusammensetzen. (Vgl. auch Fig. 88.)

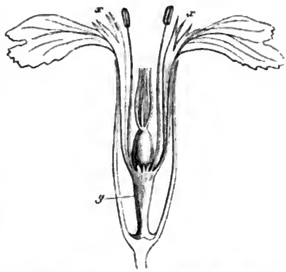



Fig. 88. Blüte von *Lychnis flos jovis* im Längsschnitt, *y* das verlängerte Achsenglied zwischen Kelch und Corolle, *x* Ligula der Paracorolle am Grunde der Platte der Petalen, die nach unten genagelt sind. (Nach SACHS.)

**corollinisch** siehe Perianth.

**Coronula** der Sporenknospen siehe diese.

**Corpuscula** (lat. Körperchen) nannte man früher die Archegonien der Coniferen, Cycadeen und Gnetaceen. (Vgl. J. GOROSCHANKIN, in Botan. Zeitg. [1883], S. 825.) (Vgl. auch Translatoren!)

**Correlation**[1] (GOEBEL[2], in Bot. Ztg. [1880], S. 753 ff.) (das Folgende nach HERBST, vgl. auch unter formative Reize): Ich glaube, sagt HERBST, dass wir das Richtige treffen, wenn wir alle jene Fälle, wo ein Organ ein anderes auf »direktem« Wege in seinem morphologischen Charakter beeinflusst, als Correlationserscheinungen bezeichnen; und zwar hat man sich meiner Meinung nach diese Beeinflussung so vorzustellen, dass das eine Organ durch Berührung, durch einen

[1] lat. Verhältnis, Wechselbeziehung.

[2] Vgl. auch GOEBEL, I. S. 177 und die dort zitierte Literatur.

spezifischen Stoff oder auf sonst einem materiellen Wege den Gestaltungsprozess des anderen auslöst.

Wie also, heisst es weiterhin, bei der Induktion spezifischer Gestaltung durch äussere Faktoren ein äusserer Reiz einen Bildungsprozess im Innern eines Organismus hervorruft, so geht bei der C. dieser Anstoss von irgend einem Organe des Organismus selbst aus. Wir ersehen daraus, dass die Ausdrücke C. und »Induktion spezifischer Gestaltung durch innere Faktoren« identische Begriffe sind.

Bei der Definition, welche oben von dem Begriffe der C. gegeben worden ist, möchte ich, fährt HERBST fort, noch ein ganz besonderes Gewicht darauf legen, dass die morphologische Beeinflussung eines Organes durch ein anderes auf »direktem« Wege zu geschehen hat. Diese Worte sollen nämlich verhindern, dass Dinge miteinander vermengt werden, die nicht zusammen gehören. Entfernt man z. B. an einem kultivierten Obstbaume alle jungen Früchte bis auf wenige, so lassen sich beträchtlich grössere Früchte erzielen, als wenn alle Anlagen am Baum geblieben wären. Es wäre vollkommen verkehrt, in diesem Falle von C. zu sprechen, da die entfernten Früchte keinen direkten Einfluss auf die anderen ausgeübt haben, und da die Veränderung auch nur in einer Vergrösserung, aber nicht in der Auslösung eines spezifischen Gestaltungsprozesses bestand. Deshalb dürfen wir auch nicht jene Fälle zu den C. rechnen, wo durch Entfernung des jungen Hauptblattes die Nebenblätter vergrössert werden, wie dies z. B. nach GOEBEL (Üb. die gegens. Bezieh. der Pflanzenorgane [1884]) bei *Vicia faba* der Fall ist. Wir wollen derartige Erscheinungen im Anschluss an GOEBEL als Wachstumscompensationen bezeichnen.

Mit HERBST lassen sich schliesslich folgende Kategorien der Beziehungen der Organe zu einander unterscheiden:

In die erste Kategorie gehören die Compensationserscheinungen. Hier übt ein Organ (oder mehrere) auf die »Grösse« eines anderen (oder mehrerer anderer) einen »indirekten« Einfluss aus.

Die zweite Kategorie wird durch die Alterationserscheinungen repräsentiert. Hier übt ein Organ durch die Wachstums»qualität« eines anderen einen indirekten Einfluss aus, z. B. durch Störung des Säftestroms.

Die dritte Kategorie endlich wird von den echten Correlationserscheinungen gebildet, bei denen ein Organ auf »direktem« Wege, etwa durch ein ihm eigenes Stoffwechselprodukt oder durch Berührung oder sonstwie ein anderes oder mehrere andere beeinflusst. Hierbei sind wieder zwei Unterabteilungen denkbar: Einmal kann nämlich nur die »Grösse« eines Organs durch ein anderes auf direktem Wege beeinflusst werden, und zum anderen kann sich die Beeinflussung auch auf die »Qualität« erstrecken. Wir können die erste Unterabteilung passend mit dem Namen quantitative und die zweite mit der Bezeichnung qualitative C. belegen, und es dürfte klar sein, dass wir nur diese letzten mit formativen resp. morphogenen Reizen identifizieren dürfen.

**Correlationsheteroplasmen:** Wenn das normale Fortwachsen irgendwelcher Pflanzen an ihren Vegetationspunkten — sagt KÜSTER, S. 151 — durch irgendwelche Faktoren gehemmt wird, und unter dem Einflusse der unverbrauchten Nährstoffe irgendwelche Teile des Pflanzenkörpers zu abnormalem Wachstum, zur Produktion abnormaler Gewebe angeregt werden, so sprechen wir von Correlationsheteroplasmen. Vgl. unter Hetero-, bezw. Hyperplasie.

**Correlationshomoeoplasien:** Von solchen spricht KÜSTER, S. 148,

wenn infolge lokal wirkender Wachstumshemmungen anderweit lokale Wachstumsförderung stattfindet, und wenn diese zu homoeoplastischen Gewebeveränderungen führt. Vgl. unter Homoeo-, bezw. Hyperplasie.

**Correlationsmerkmale** nennt man solche funktionslose Merkmale, die sich auf mechanisch notwendige Folgeerscheinungen von anderen nützlichen Einrichtungen zurückführen lassen. So ist z. B. von AMBRONN, in Pringsh. Jahrb. Bd. 14, 82 ff., gezeigt worden, dass die bei gewissen Pflanzen in den Aussenwänden der Epidermis auftretenden Porenkanäle eine mechanisch notwendige Folge der Druck- und Zugwirkung darstellen, welchen die Aussenwandungen beim Zustandekommen der Wellungen an den Radialwänden der Epidermis ausgesetzt sind. Diese Wellungen sind eine vorteilhafte mechanische Einrichtung; sie erhöhen die Festigkeit der Epidermis in tangentialer Richtung, weil durch sie eine wechselseitige Verzahnung der Epidermiszellen zustande kommt. Die im Gefolge dieser Verzahnung auftretenden Porenkanäle sind bloss ein funktionsloses C. (nach HABERLANDT).

**correlative Reize** siehe formative Wirkungen.

**correlative Variabilität:** Es bestehen zwei Gruppen von Correlationen. In die eine gehören jene Erscheinungen, in denen zwei Eigenschaften in derselben Weise, wenn auch nicht in demselben Grade von äusseren Einflüssen abhängen. Zu der anderen gehören die Fälle, wo die Variation eines Merkmales ursächlich die Variation anderer Merkmale bedingt. So werden z. B. alle Eigenschaften, von denen das Vermögen der Kohlensäurezerlegung abhängt, verschiedene Wachstumsvorgänge in gleichem Sinne zu variieren veranlassen (nach DE VRIES).

**corrugative** Vernation (*corrugatus* verschrumpft, runzelig) siehe Knospenlage.

**Cortina** (spätlat. Vorhang) der Hymenomyceten siehe Velum.

**Corymbus** (κόρυμβος das Oberste, Spitze) = Ebenstrauss.

**Costa** (lat.) = Rippe.

**Cotyledo** von *Azolla* siehe Massulae von *Azolla*.

**Cotyledonarebene:** Als solche bezeichnet B. SCHMID, in Bot. Ztg. (1902) S. 208 Anmerk., die beide Cotyledonen symmetrisch teilende und auf deren Flächen senkrecht stehende Ebene, nicht wie es manchmal geschieht, eine der Fläche der Cotyledonen parallel gedachte, zwischen sie gelegte Ebene.

**Cotyledonarknospen**[1]) sind Knospen, die in den Achseln der Cotyledonen auftreten.

**Cotyledonarspalte:** Die Monocotylen verhalten sich bei der Entwicklung des Embryo zuerst ähnlich wie die Dicotylen, doch bildet sich der eine Cotyledon aus dem Scheitel der Embryoanlage, ist also hier ein terminales Blatt, während der Stammscheitel seitlich unterhalb des Cotyledons in einer zuerst flachen, später spaltenförmigen Grube, der Cotyledonarspalte, entsteht. Ausnahmen beobachtet bei Commelinaceen usw. (nach PAX).

[1]) Vgl. hierüber die Arbeit von G. KOECK, in Östr. Bot. Ztschr. (1903), S. 58.

**Cotyledonen**[1]: Bekanntlich bezeichnet man als C., sagt GOEBEL, II. S. 588, das erste Blatt oder die ersten Blätter, welche am Embryo der Samenpflanzen auftreten. Später hat LEITGEB die Bezeichnung C. auch auf die (ein bis zwei) Blätter des Embryo der Pteridophyten übertragen. Von A. DUPETIT THOUARS wurde schon vor vielen Jahren vorgeschlagen, den sinnlosen Namen C. durch Protophyll zu ersetzen, indes scheint ausser TURPIN (in Ann. Sc. nat. I. 23, p. 10) niemand sich diesem Vorschlag angeschlossen zu haben, und so muss der alte Name bleiben, zumal er durch seine Verwendung zur Bezeichnung der »Monocotylen« und »Dicotylen« eingebürgert ist. Übrigens hat man früher die bei der Keimung laubartig sich entwickelnden C. als »familles séminales« bezeichnet; z. B. A. P. DE CANDOLLE. Vgl. im übrigen unter Embryo.

**Cotyloide** (TREUB, in Ann. jard. bot. Buitenzorg III. [1883], 82): (Vergleiche eventuell auch das unter Samen Gesagte.) Sehr eigentümliche Verhältnisse hinsichtlich der Ernährung des Embryos im Samen finden sich bei der Verbenacee *Avicennia officinalis.* Hier werden in der Samenanlage die Zellen, die durch Teilung der Schwesterzelle des Embryosacks entstehen, nicht resorbiert. Nach der Befruchtung finden wir im Embryosack einige den Embryo einschliessende Nährgewebezellen, von denen die eine, von TREUB Cotyloide genannt, bis an den Scheitel des Embryosacks reicht. Allmählich tritt das Nährgewebe aus der Micropyle heraus und liegt zuletzt vollständig mit dem bereits zwei Cotyledonen zeigenden Embryo aussen auf der Samenanlage; auf der einen Seite bildet das Nährgewebe nur eine dünne Lage, in welcher ein die Cotyledonen hindurchlassender Spalt entsteht. Die C. tritt bis zu einem gewissen Grade mit dem Nährgewebe aus der Micropyle, an der anderen Seite aber wächst sie bedeutend heran und verzweigt sich nach allen Seiten in der Samenanlage, dringt sogar bis zur Placenta vor; die benachbarten Zellen enthalten immer Stärke; die fast mycelartigen Auszweigungen der C. (die bei HABERLANDT als Endospermhaustorien bezeichnet werden) saugen die in der Samenanlage und den Placenten noch befindlichen Nährstoffe auf, und diese werden dem Nährgewebe und Embryo zugeführt (nach ENGLER in E. P. II. 1, S. 175).

**Cotylvarianten** (nach DE VRIES, in Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. [1894], 26): Wenn man von irgendeiner dicotylen Art viele tausend Samen aussät, so findet man fast stets einzelne, oft mehrere Keimpflanzen, die von dem normalen Typus abweichen. Sobald die Samenlappen entfaltet sind, sind diese C. zu erkennen. Sie gehören bekanntlich zu verschiedenen Typen. Am häufigsten sind die Tricotylen (Fig. 89 *C*). Diese besitzen drei völlig getrennte und in gleichen Winkeln abstehende Samenlappen. Weit seltener sind die Tetracotylen (*E*), also mit vier, oder die Pentacotylen (*D*) mit fünf Samenlappen, auch Hexacotylen, mit sechs Keimblättern, wurden beobachtet.

Keimpflanzen mit einem normalen und einem gespaltenen Keimblatt nennt man hemitricotyl (*B*), solche mit zwei gespaltenen Samenlappen, oder mit drei Cotylen, von denen eins gespalten ist, hemitetracotyl. So kann

[1] κοτυληδών Napf, Schüsselchen.

man auch Hemipentacotylen etc. finden, doch sind diese Abweichungen um so seltener, je weiter sie sich vom reinen tricotylen Typ entfernen.

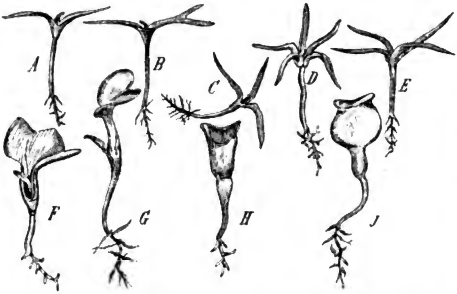



Fig. 89. Cotylvarianten: *A—E* von *Papaver Rhoeas*: *A* dicotyle, *B* hemitricotyle, *C* tricotyle, *D* pentacotyle, *E* tetracotyle Keimpflanzen. — *F—J* von *Oenothera glauca*: *F—G* einfach syncotyle, *H—J* amphicotyle Keimlinge. (Nach DE VRIES.)

Eine zweite Gruppe bilden die Syncotylen (*F*, *G*). Hier sind die beiden Samenlappen auf der einen Seite des Stengels zu einem einzigen, breiten flachen »doppelten« Blatt verwachsen. Die Verwachsung kann eine vollständige sein, oder in jedem Grade abgestuft (Hemisyncotylen) bis zu den nur an der Basis ihres Stieles verbundenen Samenlappen herunter. — Zuweilen verwachsen auch die Cotylen »beiderseits« mehr oder minder miteinander, man bezeichnet sie dann als amphisyncotyle oder kürzer amphicotyle (*H*, *I*).

**Craspedium** siehe Lomentum.

**craspedodrom** (κράσπεδον Rand, δρόμος Lauf) siehe Blattnervatur.

**Creek-Gebüsche** siehe Xerophytengebüsche.

**Cremocarpium**[1]) ([le crémocarpe] MIRBEL, Elém. Phys. végét. I. 1815, p. 337) siehe Schizocarpium.

**Cribralparenchym**[2]) = Hadromparenchym.

**Cribralprimanen** (*primanus* erster) siehe Leitbündel.

**Cribralteil** (STRASBURGER) siehe unter Leitbündel.

**Cribrovasalbündel**[3]) } (STRASBURGER) siehe Leitbündel.
**Cribrovasalstrang** }

**Crista**[4]): Bei Fächerpalmen erhebt sich die Rippe am Grunde des stark zusammengezogenen Fächers häufig zu einem rundlichen Höcker, den DRUDE als Crista, MARTIUS als Ligula bezeichnet.

**Cryptogamen** (κρυπτός verborgen, γάμος Ehe) (LINNÉ) siehe unter natürliches System.

**Cryptohybride** siehe cryptomer.

**cryptomer**[5]) (Cryptomerie) nennt TSCHERMAK, in Beih. Bot. Centralbl. XVI. (1904), S. 11, solche Pflanzen- und Tierformen, welche sich im Besitze latenter Eigenschaften oder Merkmale erweisen. Es kommt, wie er zeigt, bei hybriden Formen sehr häufig vor, dass die von einem Elter übernommenen

1) κρεμάω ich hänge, καρπός Frucht. 2) *cribrum* Sieb. 3) *vas* Gefäss. 4) lat. Kamm.
5) Von κρυπτός verborgen und μέρος Teil.

Eigentümlichkeiten nur latent vorhanden sind und erst gelegentlich wieder zum Vorschein kommen. Infolgedessen kann es Hybride geben, welche morphologisch als solche gar nicht nachweisbar sind, und solche nennt er Cryptohybride.

**cryptopore Spaltöffnung** (MILDE) siehe phaneropore Spaltöffnung.

**Cryo(tropismus)** (κρύος Frost) siehe MASSART's Reizeinteilung.

**Culmus** (lat. Stab) oder Halm heisst ein Stengel, der hohl und an den Internodien knotig gegliedert ist, wie z. B. bei den Gramineen.

**Culturflüchtlinge** siehe Anthropochoren.

**Cupula** (lat. Becher) siehe Receptaculum.

**Cupuliferen:** Unter diesem Kollektivnamen, der namentlich von Biologen und Pflanzengeographen häufig gebraucht wird, pflegt man, nach DRUDE, Handb. d. Pflanzengeogr. (1890), S. 189, die Familien Betulaceen, Corylaceen und Fagaceen mit den Gattungen *Corylus*, *Ostrya*, *Carpinus*, *Ostryopsis*, — *Betula*, *Alnus* — *Quercus* (incl. *Pasania*), *Castanea* (incl. *Castanopsis*) und *Fagus* (incl. *Nothofagus*) zu verstehen.

**Curve des Wachsens** siehe Wachstumsperiode.

**Curvenselection:** Das Prinzip der Methode einer bestimmt gerichteten Pflanzenauswahl, welche DE VRIES, in Ber. Deutsch. Bot. Ges. (1899), S. 86, als C. bezeichnet, ist nach ihm das folgende: auf jedem Beete werden nur die Samen einer einzigen, möglichst rein befruchteten Mutterpflanze (in diesem Falle handelt es sich um *Chrysanthemum segetum*) ausgestreut. Bei der ersten Selektion, im Anfang der Blüte, wird jede Pflanze nach der Anzahl der Zungenblüten im Endköpfchen ihres Hauptstammes beurteilt. Die so erhaltenen Zahlen geben die Individuencurve (individuelle Curve) für das Beet. Dann werden alle Pflanzen bis auf etwa die 10—20—30 besten ausgerodet. Im August oder September wird nun für jedes Individuum die Zahl der Zungenblüten auf allen blühenden Köpfchen ermittelt; die so für jede einzelne Pflanze erhaltene Zahlenreihe gibt ihre Partialcurve. Nur die Pflanzen mit den besten Partialcurven werden als Samenträger ausgewählt. Unter diesen wird wiederum im nächsten Jahre die allerbeste ausgewählt, indem die Individuencurven für die Nachkommenschaft der zwei bis vier besten Samenträger in der oben angegebenen Weise isoliert ermittelt und untereinander verglichen werden.

**Curvipetalität**[1]: VÖCHTING, Die Bewegungen d. Blüt. u. Früchte (1882), S. 31, nennt ein Organ, welches aus inneren Ursachen in gerader Richtung fortzuwachsen strebt, rectipetal, ein solches, welches aus autonomen Ursachen sich krümmt, curvipetal. Vgl. aber Autotropismus.

**Cuspides** (*cuspis* Spitze) = Antheridienstifte, siehe diese.

**Cuticula** (Diminutiv von *cutis* Oberhaut) siehe unter Epidermis.

**cuticuläre Transpiration** siehe diese.

**Cuticularepithel:** Mit dieser Bezeichnung belegt DAMM, in Beih. Bot. Centralbl. Bd. 11. (1901), S. 228, ein besonderes Gewebe, das bei *Viscum album* und anderen Viscoideen aus der Epidermis und den äusseren Reihen der Rindenparenchymzellen hervorgeht und als Hautgewebe fungiert. Das

---

[1]) *curvus* krumm, πέταλον Blumenblatt.

C. zeigt eine Doppelnatur. Es stimmt bis zu einem gewissen Grade sowohl mit der Epidermis, als auch mit dem Periderm überein. Mit der ersten hat es die Bildung der Cuticularschichten auf der Aussenseite der Zellen gemein; an die letzte erinnert es durch die Fähigkeit, sich stets aufs neue zu regenerieren. Sonach kann es entwicklungsgeschichtlich als eine Zwischenstufe zwischen Epidermis und Periderm aufgefasst werden. Bei den Viscoideen bleibt es zeitlebens erhalten, ein Periderm wird hier nicht gebildet. Bei anderen Pflanzen (z. B. Menispermaceen) wird das C. später durch Periderm ersetzt.

**Cuticularnaht** siehe Verwachsung.

**Cuticularschichten** siehe Epidermis.

**Cutin** siehe Epidermis.

**Cyanophyceenzelle:** Über den Bau derselben sind in allerletzter Zeit eine ganze Anzahl Arbeiten erschienen, deren Autoren in Hinsicht auf die Einzelheiten zum Teil zu recht widersprechenden Befunden gelangten. Da eine nähere Darstellung der verschiedenen Resultate hier zu weit führen würde, so wurden vorläufig nur die »Stichworte«, wie Anabaenase, Centralkörner, Centralkörper, Centralzellen, Chromatophor, hydropische Zellen, Kohlehydratmitosen, Konkavzellen, Necriden, Pseudomitosen, Spaltkörper etc. erwähnt unter Hinweis auf die nachstehend gegebene Literaturübersicht: F. G. Kohl, Üb. die Organisat. u. Phys. d. Cyanophyceenzelle (1903), sowie in Beih. Bot. Centralbl. Bd. 18 (1904). — F. Brand, in Beih. Bot. Centralbl. Bd. XV. (1903), dgl. in Ber. d. D. B. Ges. (1905), S. 62. — A. Fischer, in Bot. Ztg. (1905), S. 51. Weitere Literatur bei diesen Autoren.

**Cyathium** (κύαθος Becher): Der cymöse Blütenstand der Gattungen *Euphorbia*, *Pedilanthus*, *Anthostema*, *Calycopeplus*, *Synadenium* und *Monadenium*. Das C. wurde lange für eine hermaphrodite Einzelblüte gehalten, aber »vergleichende Untersuchungen, entwicklungsgeschichtliche und teratologische Vorkommen erweisen ihre Blütenstandsnatur auf das Sicherste. Das Cyathium ist eine Cyma, deren Hauptachse von einer nackten weiblichen Blüte abgeschlossen wird; um diese herum bilden vier oder fünf Blätter eine verwachsenblätterige, kelchartige Hülle. Zwischen den Abschnitten derselben kommen ovale, zweihörnige, bisweilen zerschlitzte Drüsen zur Ausbildung. In der Achsel der Blätter des Involucrums stehen . . . . Wickel monandrischer Blüten«. (Pax, in E. P. III. 5, S. 6.) »Nach der ältesten Linné'schen Auffassung stellt es eine polyandrische Zwitterblüte dar, die peripherische Hülle deren Kelch, jedes männliche Organ ein einfaches Staubgefäss; Rob. Browne dagegen erklärte es zuerst mit Bestimmtheit für eine androgyne Infloreszenz, in welcher der Fruchtknoten eine weibliche Gipfelblüte repräsentiere, während die männlichen Blüten auf die ‚Staubgefässe' reduziert und in seitliche Partialinfloreszenzen kombiniert seien, entspringend aus den Winkeln der peripherischen Blätter, die somit nicht Kelch-, sondern Deck- oder Hüllblätter vorstellten. Diese Ansicht wurde von der Mehrzahl der späteren Morphologen, Adr. Jussieu, Röper, Braun, Warming u. a., angenommen und weiter ausgebaut, wobei bloss in Einzelheiten der Deutung Differenzen sich erhoben; nur wenige Autoren, unter denselben jedoch Payer und Baillon, hielten an der Linné'schen Auffassung fest, Baillon insofern von Linné

abweichend, als er die Staminalgruppen durch Dédoublement ebensovieler Staubblätter entstanden und die Blüte daher als ursprünglich bloss fünfmännig betrachtet.« (EICHLER, II. S. 386.) Als Argumente für die Anschauung, dass es sich um eine Infloreszenz handelt, führt EICHLER l. c. an: 1. die Analogie der mit *Euphorbia* verwandten Gattungen, namentlich von *Anthostema*, deren männliche, auf ein Staubgefäss reduzierte Blüten ein Perigon besitzen; 2. die Artikulation der »Staubgefässe«, die auf die vormalige Insertion eines Perigons zurückzuführen ist; 3. das bei manchen *Euphorbia* am Grunde des zentralen Fruchtknotens auftretende Perigon; 4. antholytische Vorkommnisse, bei denen die ausnahmsweise getrennten Blätter der Hülle die »Staubgefässe« in ihren Achseln behielten; 5. die Entwicklungsgeschichte, die wohl zu einer Infloreszenz, nicht aber zu einer Einzelblüte stimmt; 6. steht der Auffassung des Cyathiums als Zwitterblüte die Diklinie sämtlicher übriger Euphorbiaceen ungünstig gegenüber. Demnach muss man wohl das Diagramm acceptieren, wie es EICHLER l. c. S. 389, vgl. unsere Fig. 90, mitteilt. (*W.*)

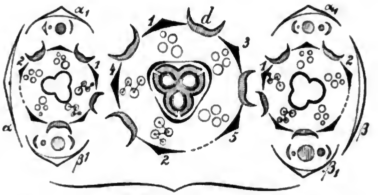



Fig. 90. Grundriss eines Dichasialzweiges von *Euphorbia Peplus*: α β, α¹ β¹ die Vorblätter, *1—5* die Involucralblätter in ihrer genetischen Folge, *d* Drüsen in den Buchten der Involucralblätter. (Nach EICHLER.)

**cyclisch** (κύκλος Kreis) siehe Blüte.

**cyclodesmisch** (δεσμή Bündel) siehe atactodesmisch.

**Cyclus** siehe Blattstellung.

**Cylinderepithel** sieht Scutellum.

**Cyma** (κῦμα Welle): ein Blütenstand, in dem die succesiven Achsen durch Blüten abgeschlossen sind; im Gegensatz zu den cymösen stehen die botrytischen Infloreszenzen; diese können sich mit der C. mannigfach kombinieren, vgl. Di-, Mono- und Pleiochasium. (*W.*)

**cymoese Inflorescenzen** vgl. Cyma und unter Blütenstand.

**Cynaratypus** der Flugorgane siehe diese.

**Cyphellen** (κυφός Basis) siehe Thallus der Flechten.

**Cyphelloblasten** (βλάστη Keim) siehe Conidien der Flechten.

**Cypsela** (κυψέλη Schachtel) (MIRBEL, Élém. phys. végét. I. [1815], S. 333) siehe Polycarpium.

**Cystiden**[1]) (κύστη Blase) (LEVEILLÉ) siehe unter Hymenium.

**Cystocarp(ien)**[2]) (καρπός Frucht) siehe Carpogon.

**Cystolithen**[3]) (WEDDELL, in Annal. Sci. Nat. 4. sér. II. [1854], p. 268): Bei der grossen Mehrzahl der Urticaceen, Moraceen und Acanthaceen, sowie einigen Combretaceen, kommen eigentümlich gestaltete Wandverdickungen

1) Von Literatur vgl. v. WETTSTEIN, in Sitzb. Acad. Wien, Bd. 95 (1887), S. 10.
2) Vgl. auch HASSENKAMP, in Bot. Ztg. (1902), S. 65. 3) λίθος Stein.

vor, in denen bedeutende Mengen von kohlensaurem Kalk eingelagert sind. WEDDELL hat sie, l. c., Cystolithen genannt (Fig. 91). Ihr Vorkommen beschränkt sich bei den Urticaceen und Moraceen meist auf die Epidermis der Blätter; die Aussenwände einzelner Oberhautzellen, die sich gewöhnlich durch ihre Grösse auszeichnen, besitzen rundliche oder eiförmige Fortsätze, welche gestielt und mit spitzen oder stumpfen Warzen bedeckt sind. Der angeschwollene Teil des Fortsatzes gleicht so einer Maulbeere und hängt an dem Stiele weit in das Lumen der Zelle hinein (vgl. besonders *A*); dieses wird von dem C. nicht selten fast ganz ausgefüllt. Besonders schön sind die C. bei verschiedenen *Ficus*-Arten. Sie wurden auch bei *F. elastica* 1827 von MEYEN entdeckt und später von SCHACHT u. a. als Traubenkörper bezeichnet. (Nach HABERLANDT.)

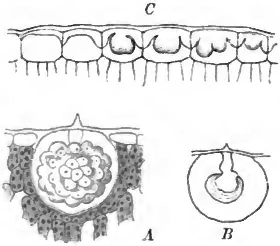



Fig. 91. Cystolithen aus dem Laubblatte von *Ficus carica*: *A* Cystolith von der Blattunterseite (280/1). — *B* entkalkter Cystolith aus einem im Herbst abgefallenen Blatte. — *C* Gruppe von Epidermiszellen der Blattoberseite, deren verdickte Aussenwandungen mit kohlensaurem Kalke imprägniert und mit cystolithenartigen Auswüchsen versehen sind. (Nach HABERLANDT.)

**Cytode** (κύτος Hülle): Bei den Schizophyten hat sich der protoplasmatische Zellinhalt noch nicht wie bei höheren Pflanzen in Zellkern und Plasma differenziert. Aus diesem Grunde kann man den Zellkörper dieser Pflanzen nach STRASBURGER als Cytode im Sinne HAECKEL's bezeichnen. (STRASBURGER, in Sitzber. Niederrhein. Ges. f. Natur- und Heilk. 4. Dez. [1882].)

**Cytohyaloplasma** = Hyaloplasma (siehe Cytoplasma).

**Cytokinese** = Zellteilung.

**Cytoplasma**: Im C. (vgl. Zelle) unterscheiden wir: die Grundsubstanz das Hyaloplasma (ist diese mit Körnchen [Microsomen] beladen, so nennen wir sie Körnerplasma) und die äusserst dünne (körnchenfreie) Plasmahaut, die das Cytoplasma nach aussen umschliesst, die Hautschicht. Gegen den Saftraum (und andere Vacuolen) grenzt sich das Cytoplasma ebenfalls durch körnchenfreie Plasmahäute ab, die man als Vacuolenhaut (Vacuolenwand) oder auch Tonoplasten bezeichnet. (Nach STRASBURGER.)

**Cytoplast** (πλάσσω ich bilde) siehe Autoplast.

**Cytosarc** = Sarc.

**Cytotaxis** siehe Cytotropismus.

**Cytotoxine** (METSCHNIKOFF, in Annal. Inst. Pasteur XIV. [1900], p. 369): Von pflanzlichen und tierischen Organismen produzierte Stoffe, die mit den Encymen die Eigentümlichkeiten teilen, dass sie anscheinend eiweissartiger Natur sind, durch Hitze leicht zerstört werden, bereits in minimalen Mengen ausserordentlich intensive Wirkungen zeigen und auch das Schicksal mit den Encymen gemein haben, dass man von ihnen meist nur die Wirkungen kennt, die Stoffe selbst jedoch nicht rein dargestellt hat. ARTHUS (in Bot.

Centralbl. Bd. 95 (1904), S. 423) hat neuerdings vorgeschlagen, diese Substanzen als Enzymoide zusammenzufassen. (Nach CZAPEK, S. 83.)

**Cytotropismus.** W. ROUX, in Arch. f. Entwicklungsgeschichte I. (1895), S. 51, sagt: Wir haben also erkannt, dass zwischen vielen Furchungszellen desselben Eies (vom Grasfrosch, *Rana fusca*) vom Stadium der älteren Morula und der Blastula Näherungswirkungen stattfinden. Nach Analogie von anderen Richtungsbewegungen ein- und mehrzelliger Organismen, wie den Helio-, Scoto-, Chemotropismus (Chemotaxis usw.), bezeichnet ROUX diese Bewegung der Furchungszellen gegeneinander unter Vermeidung jeder Andeutung über die eventuelle Ursache und Vermittelung dieser Wirkungen rein sachlich als Cytotropismus. Später sagt er, dass der C. vorläufig als chemotactisch vermittelt gedacht werden kann. (Vgl. unter MASSART's Reflexeinteilung.)

## D.

**D** = Dipteren-(Fliegen-)blumen in der Blütenbiologie.

**dachige Knospendeckung** siehe diese.

**dachziegelförmig** heissen Schuppen oder Blätter, die sich von hinten nach vorn teilweise decken.

**Dammerde** siehe Humus.

**Darwins Selektionslehre, Darwinismus** (CH. DARWIN, On the origin of species by means of natural selection [1859]): Diese Theorie lässt sich nach WIESNER (S. 260) auf folgende Hauptpunkte zurückführen[1]):

1. Aus niedrigsten organischen, durch Urzeugung entstandenen Anfängen hat sich successive die heutige Lebewelt hervorgebildet.

2. Jeder Organismus erbt von jenem, von welchem er abstammt, eine Summe von Eigenschaften (Erblichkeit der Charaktere).

3. Jeder Organismus weicht von jenem, von welchem er abstammt, in gewissen, zunächst meist wenig merklichen, zufällig entstandenen Eigenschaften ab (individuelle Variation).

4. Die neuerworbenen Eigenschaften können in späteren Generationen entweder verloren gehen, oder durch Erblichkeit festgehalten werden, und im letzteren Falle sich auch weiter ausbilden. Die neuerworbenen und festgehaltenen Eigentümlichkeiten sind für den Weiterbestand des betreffenden Organismus entweder nützlich, schädlich oder gleichgültig.

5. Alle Organismen sind dem Kampfe ums Dasein unterworfen; sie treten untereinander in Wettbewerb. Was den gegebenen Bedingungen am besten angepasst ist, bleibt erhalten; alles andere geht früher oder später im Kampf ums Dasein zu Grunde.

6. Wie der Tier- und Pflanzenzüchter für die Nachzucht dasjenige auswählt, was ihm am passendsten scheint und er so durch künstliche Zucht-

[1]) Man vgl. auch die Darlegungen von KORSCHINSKY, in Naturw. Wochenschr. XIV. (1899), S. 276, wo er die Grundprinzipien der Transmutationstheorie DARWINS denen seiner Heterogenesis (siehe diese) gegenüberstellt.

wahl (künstliche Auslese[1]) neue Spielarten erzielt, so erfolgt auch in der Natur eine Zuchtwahl (natürliche Zuchtwahl, natürliche Auslese, natural selection), welche durch den Kampf ums Dasein vollzogen wird, in dem nur dasjenige sich erhält, was sich infolge erworbener Eigenschaften den natürlichen Bedingungen am besten angepasst hat. — Es entstehen also zunächst durch geringe Abänderungen Varietäten, welche, wenn die neuerworbenen Eigentümlichkeiten passende sind, weiter abändern und zu Arten in unserem Sinne werden. Auf diese Weise sind im Laufe unermesslicher Zeiträume aus den niedrigsten Lebensformen die heutigen Organismen hervorgegangen.

7. Neuentstehende Formen bleiben entweder stationär oder bilden sich weiter um, wie ja viele Kulturgewächse bekannt sind, welche keine, und andere, welche die höchste Neigung zur Varietätenbildung haben. So erklärt es sich, dass die Stufenleiter der Organismen im grossen und ganzen erhalten bleibt, also die entstandenen Formen selbst jetzt noch die verschiedensten Grade der Ausbildung zu erkennen geben. (Man vergleiche auch unter: Mutationstheorie.)

**Dauerconidien** nennt man nach Zopf Conidien (siehe diese) mit dicker gebräunter Membran und reichem Inhalt in Form von Fett, die imstande sind, ungünstige äussere Verhältnisse länger zu überdauern als dünnwandige und inhaltsarme.

**Dauer-Ei** = Zygote.

**Dauerform** nennt v. Uexküll, Phylogenie d. Blütenformen u. d. Geschlechtervert. b. d. Comp. (1901), S. 4, eine Blütenform, die durch ihr überwiegendes Vorkommen bei einer Spezies oder einer Reihe von Spezies eine bleibende Anpassungsstufe dokumentiert. Sie ist durch das Fehlen rudimentärer Organe ausgezeichnet. Dagegen besitzt eine Uebergangsform stets rudimentäre oder unvollkommen ausgebildete Organe und zeigt starke Tendenz zum Verschwinden. Ihre Existenz ist also nur vorübergehend notwendig gewesen, um den Übergang von einer Station zur andern zu vermitteln. Diese Stationen sind eben die Dauerformen.

**Dauergewebe** (Naegeli, Beitr. wiss. Bot. I. [1858], S. 2) siehe Bildungsgewebe und Gewebesysteme.

**Dauerhyphen** siehe Mycel.

**Dauermycel** siehe Mycel.

**Dauerpflanzen** siehe Anabionten.

**Dauerschwärmer** heissen bei den Chlorophyceen solche Zellen, die keine oder nur eine sehr kurze Bewegung besitzen, im übrigen aber den Schwärmsporen (siehe Akineten) sich gleich verhalten.

**Dauersporen** siehe Sporen der Pilze.

**Dauersprosse** bei Riccien und Anthocerotaceen siehe vegetative Vermehrung der Hepaticae (9).

**Dauerstauden** (Krause): Gewächse mit perennierenden oberirdischen Organen, bei denen nur Kurztriebe perennieren, während die Langtriebe fehlen oder kurzlebig und hapaxanth sind (z. B. *Viola silvatica*).

[1]) Vgl. das unter Election Gesagte.

**Dauerstränge** der Fungi siehe Mycel.

**Dauerzeichen** siehe hapaxanth und Holzpflanzen.

**Dauerzellen**[1]) siehe Conidangien.

**De** = Ekelblumen siehe Dipterenblumen.

**Decandria** (δέκα zehn, ἀνήρ Mann) siehe natürliches System.

**decidirte Typen** (GÄRTNER) siehe intermediäre Bastarde.

**Deckblätter** = Bracteae, siehe Inflorescenz.

**Deckel** der Mooskapsel siehe diese.

**Deckelkapsel** = Pyxidium, siehe Streufrüchte.

**Deckelplatten** siehe Diatomeen.

**Deckelschale** siehe Diatomeen.

**Deckelzellen** siehe Archegonium der Bryophyten und Entleerungsapparate.

**deckende Knospendeckung** siehe diese.

**Deckhaare** siehe Haare.

**Deckrand** nennt man, nach DIELS, bei den Polypodiaceen den als Porusdecke funktionierenden Blattrand.

**Deckschuppe** siehe Fruchtschuppe.

**Deckspelze** siehe Aehrchen der Gramineen.

**Deckzellen:** Bei vielen *Trichomanes*-Arten findet man im Stamme ausser dem Leitbündel noch flache tafelförmige Zellen, welche einen ihrer Wand anliegenden Kieselkörper enthalten und in der Regel in Längsreihen angeordnet sind. Sie wurden von METTENIUS D. oder Stegmata genannt. (Nach SADEBECK.) Vgl. auch Kieselzellen.

**decussierte Pleiochasien:** Von R. WAGNER gebrauchter Ausdruck für Pleiochasien, deren Partialinfloreszenzen aus den Achseln decussiert stehender Blätter sich entwickeln (in Ann. Naturh. Mus. Wien XVIII. [1903], S. 416).

**decussierte Primanpleiochasien** (R. WAGNER, wie oben): Cymöse Infloreszenzen, deren Partialinfloreszenzen auf Einzelblüten reduziert und in den Achseln decussierter Blätter entwickelt sind.

**decussierte Stellung** (*decussatus* kreuzweis geteilt) siehe Blattstellung.

**decussierte unterbrochene Primanpleiochasien:** Zwischen Terminalblüte und den obersten Einzelblüten eines decussierten Primanpleiochasiums sind ein oder mehr sterile Blattpaare eingeschaltet. Auf den ersten Blick bisweilen mit Dichasien zu verwechseln (z. B. *Medinilla magnifica*). Vgl. decussierte Pleiochasien. (*W.*)

**Dédoublement**[2]) (das Folgende nach GOEBEL, II. S. 710 ff.): Urheber der Dédoublementstheorie ist MOQUIN-TANDON, oder vielmehr wie dieser in seinem »Essai s. l. dédoubl. ou multipl. d. végétaux (1826)« hervorhebt, DUNAL. Später wurde derselbe Begriff als Chorise bezeichnet, ein Name der ebenfalls von DUNAL herrührt. Die deutschen Autoren unterscheiden zwischen Spaltung (im engeren Sinne) und eigentlichem D. oder Chorise: wenn die aus einem gemeinsamen Primordium hervorgegangenen Teile als

---

[1]) Über Dauerzellen bei Cyanophyceen, vgl. BRAND, Beih. Bot. Centralbl. XV. (1903), S. 32.

[2]) Vgl. auch ČELAKOVSKÝ, in Sitzb. Böhm. Ges. Wiss. (1894), Nr. III., Ref. in JUST's Jahresber. (1894), II. S. 245.

Hälften eines ganzen erscheinen, so spricht man von Spaltung, hat jedes derselben die Beschaffenheit eines ganzen Blattorganes, von D. oder Chorise (vgl. z. B. EICHLER I. S. 5). — Die ursprüngliche Definition MOQUIN-TANDON's lautete: »ainsi lorsqu'à la place d'une étamine, qui existe ordinairement dans une symmetrie organique[1]), on trouve plusieurs étamines, celles-ci sont plusieurs par dédoublement ou par multiplication.« — Unter D. versteht er auch die Fälle, in denen man später von verzweigten Staubblättern sprach, z. B. *Hypericum*; übrigens zählt er zu den Fällen, in denen D. stattfinde, auch die Ranunculaceen, Anonaceen, überhaupt alle Pflanzen mit vielen Staubblättern. Dasjenige D., welches dem heutzutage mit diesem Worte verbundenen Sinne entspricht, ist das »dédoublement complet mais simple«, die durch D. entstandenen Organe stehen dabei entweder auf einer Linie nebeneinander, oder in mehreren Phalangen um das Gynaeceum, wie bei *Hypericum*.

Auf GOEBEL's weitere Darlegungen einzugehen, liegt ausserhalb des Rahmens unseres Buches. Wir geben zur Erläuterung einiger geläufiger Termini noch einen Auszug aus PAX, S. 175, bemerken aber dazu, dass die dort geäusserten Anschauungen von GOEBEL u. A. (vgl. z. B. J. MÜLLER und R. CHODAT, in Flora [1888], 145) nicht geteilt werden.

Der morphologische Nachweis, sagt PAX, dieser Erscheinungen (des D. bezw. der Spaltung) gelingt bisweilen durch entwicklungsgeschichtliche Studien, insofern dédoublierte Organe häufig in der Jugend einfach erscheinen; freilich tritt auch nicht selten der Fall ein, dass schon von Jugend an, also schon in den jüngsten Stadien, dédoublierte Blattorgane in Gestalt zweier getrennter Höcker auftreten: dann nennt man das D. congenital. Es kann als solches nur durch den morphologischen Vergleich wahrscheinlich gemacht werden.

Eines der bekanntesten Beispiele von D. bieten die Staubblätter der Cruciferen dar: sie bilden zwei dimere Quirle, von denen der obere dédoubliert, demnach also viergliedrig wird. Auch bei den Capparidaceen, wo der aus zwei dimeren Quirlen bestehende viergliedrige Grundplan noch vorhanden ist, kommt D. vor, und zwar in viel höherem Grade, als bei den Cruciferen, insofern in der Blüte 40 und mehr Staubblätter vorkommen: während bei den Cruciferen das D. nur die medianen Glieder betrifft, erfolgt es bei den Capparidaceen auch in den transversalen; während bei jenen durch D. nur collaterale Glieder (collaterales D.) hervorgehen, ist das D. bei Capparidaceen collateral und serial zugleich.

**Defarination**[2]) (DE VRIES, II. S. 368): Unterdrückte oder stark verminderte Stärkebildung (wie wir sie bei Bastarden beobachten können).

**Degeneration** (*degenerare* entarten): Je nachdem — heisst es bei KÜSTER, S. 264 — ob wir bei degenerativen Vorgängen die schwindenden Zellenteile oder die neu entstehenden Zersetzungsprodukte ins Auge fassen, werden wir verschiedene Gruppen von degenerativen Erscheinungen unterscheiden können.

Wichtig vor allem ist der degenerative Schwund des Protoplasmas, des Kerns und der Chromatophoren in hungernden Zellen (Inanitionserscheinungen), oder in denjenigen Zellen, die durch irgend welche Reize zu ab-

[1]) Darunter versteht er mit DE CANDOLLE das, was man jetzt mit Ausdrücken »Bauplan, Typus« bezeichnet. (GOEBEL.) [2]) *de* ab, *farina* Mehl.

normalem (kataplastischem) Wachstum angeregt werden (z. B. Callushypertrophie, hyperhydrische Gewebe etc.).

Alle Teile der Pflanzenzelle können sich degenerativ verändern, je nach den Produkten können wir unterscheiden:

schleimige und gummöse D., der oft ganze Zellen einschliesslich ihrer Cellulosehüllen anheimfallen (Gummifluss etc.);

vacuolige D., bei der das Plasma sich mit zahlreichen Vakuolen füllt und grobschäumige Struktur annimmt;

fettige D., gekennzeichnet durch das Auftreten von Öltropfen in Zellen;

cellulosige D. möchte ich in denjenigen Fällen sehen, in denen intracelluläre Celluloseniederschläge entstehen.

Vielleicht werden wir auch in abnormalen Verkorkungs- und Verholzungsprozessen die Folgen degenerativer Zersetzungen im Plasma zu suchen haben.

**degressive Artbildung** (*degredior* ich steige hinab) (DE VRIES), siehe Artbildung.

**degressive Merkmale** siehe progressive Merkmale.

**Dehnsprosse** (KOEHNE): Sprosse mit verlängerten Gliedern, auseinander gerückten Blättern und unbegrenztem Wachstum; auch Langtriebe, Kraftsprosse, Kraftzweige genannt.

**Denizens** (WATSON) siehe Ankömmlinge.

**Denudation** (*denudatus* entblösst) (DE VRIES, II. S. 368): Latenz der Behaarung und Bewaffnung.

**Deperulation** (*de* ab, *perula* Knospe) (MASTERS): Der Vorgang des Austreibens der Knospen, des Abwerfens der Knospenschuppen. Calyptrale D. ist die Form des Austreibens bei Coniferen, wo die Knospenschuppen mitraartig abgeworfen werden; tubuläre D. die, wo die Schuppen am Grunde des Triebes als kurze Röhre stehen bleiben (auffällig besonders bei *Deutzia*).

**Depigmentation**[1] (DE VRIES, II. S. 368): Latenz der Farbe der Blüten, Samen und Früchte und des Laubes. Es handelt sich um die roten, blauen und gelben Farbstoffe, nicht aber um das Chlorophyll, und in Fällen zusammengesetzter Farben auch um teilweises Fehlen dieser. So ist *Amarantus caudatus viridis*, eine reingrüne Varietät einer Art mit rotbraunem Laube, ein Beispiel vollständiger, sich über die ganze Pflanze erstreckender D. des Zellsaftes.

**derbwandige Cysten** siehe Ruhezustände.

**Dermatocalyptrogen** (J. ERIKSSON, Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 11 [1878]): siehe Wurzelhaube.

**Dermatogen** (δέρμα Haut, γίνομαι erzeugen) (HANSTEIN, in Festschrift niederrhein. Ges. Naturk. [1868]): siehe Urmeristem.

**Dermatosomen**[2]: Die Hauptmasse einer herangewachsenen Zellwand besteht nach WIESNER, in Sitzber. Acad. Wien (1886), I. S. 78, aus kleinen, runden, organisierten Gebilden, Dermatosomen, welche aus Microsomen des Protoplasma (Plasmatosomen, Plasomen) hervorgehen, und die, solange die Zellwand wächst, durch zarte Protoplasmazüge verbunden sind.

---

1) *pigmentum* Farbstoff. 2) σῶμα Körper.

Diese plasmatosomenführenden Stränge bilden aus sich (durch Teilung?) neue Plasmatosomen und schliesslich D., worauf das Wachstum der Wand beruht, das also, wenigstens im wesentlichen, ein intercalares ist.

Die D. sind in der Regel direkt in der Zellwand nicht erkennbar, werden aber gesehen, wenn man die sie zusammen haltenden Fäden löst oder sprengt. Am vollkommensten gelingt die Isolierung der D. durch Chlorwasser, welches die Stränge früher angreift als die D.

**Descendenzlehre**[1]: Unter D. oder Abstammungslehre versteht man, kurz gesagt, die Lehre von der Veränderlichkeit der Arten und der Ableitung der höheren Formen von niederen. Über die treibenden Kräfte, welche die Veränderlichkeit bedingen sollen, vgl. unter DARWIN's Selectionstheorie, Lamarckismus, Mutationstheorie. Die Idee der Veränderlichkeit der Arten wurde schon um 1795 etwa von ERASMUS DARWIN und E. GÉOFFROY SAINT-HILAIRE ausgesprochen, aber erst von LAMARCK (Philosophie zoologique 1809) mit Nachdruck vertreten. CH. DARWIN (1858) war es, der ihr eigentlich zum Siege verhalf. (Nach WIESNER, S. 257.)

**Desmochondren** (δεσμός Fessel, χόνδρος Korn) siehe Sarc.

**Determination** (lat. Bestimmung) siehe Induktion.

**Determinanten** (*determinare* bestimmen) siehe Keimplasmatheorie.

**Deuter** (LORENTZ) siehe Charakter-Zellen.

**Deuteromyceten** (δεύτερος der Zweite) (SACCARDO, Sylloge Fungorum Bd. XVI) = Fungi imperfecti.

**Deutoplasma** (V. BENEDEN) = Paraplasma siehe Protoplasma.

**Devarianten**[2] (PLOETZ, Die Tüchtigk. uns. Rasse u. d. Schutz der Schwachen I. [1895], S. 31): siehe individuelle Variation.

**Devonflora** siehe fossile Floren.

**dexiostyle Blüte** (δεξιός rechts, στύλος Griffel) (LUDWIG), siehe Enantiostylie.

**Diachenium** (δι zwei, doppelt, Achenium) siehe Umbelliferenfrüchte.

**Diachym** (διά durch, χυμός Flüssigkeit) = Mesophyll.

**Diadelphia** (δίς zwei, ἀδελφός Bruder) siehe natürliches System.

**diadelphisch** siehe Androeceum.

**diadrom** (διά durch, δρόμος Lauf) siehe Blattnervatur.

**Diageotropismus** (DARWIN) siehe Geotropismus.

**Diagonalconsimilität** siehe Diatomeen.

**Diagonalebene** siehe Diatomeen.

**Diagonalsymmetrie** siehe Diatomeen.

**Diagramm** (διάγραμμα Zeichnung) siehe Blütendiagramme.

**Diaheliotropismus** siehe Heliotropismus.

**Dialydesmie** (δεσμή Bündel) siehe Stele.

**dialypetal** (διαλύω ich löse auf) = choripetal, Perianth.

**Dialystelie** siehe Stele.

**Diamesogamae** (DELPINO, in Atti del. soc. ital. Milano XIII. [1879]): DELPINO unterscheidet in Hinsicht auf die Art und Weise des Befruchtungsvorganges: Zoogamae, d. h. Pflanzen mit selbstbeweglichen Befruchtungs-

[1] *descendens* absteigend. [2] *devario* ich ändere ab.

körpern; wie die meisten »Cryptogamen«, deren Spermatozoiden sich aus eigener Kraft bewegen — und Diamesogamae, d. h. Pflanzen, deren Befruchtungskörper zur Übertragung einer äusseren Vermittelung bedürfen. Diese vermittelnden Träger können dreierlei Art sein, nämlich »Wasser«, »Luft« und »Tiere«. Die D. zerfallen daher in die drei Abteilungen der Hydrophilae, Anemophilae und Zoidiophilae (siehe diese).

**Diandria** (δίς zwei, ἀνήρ, ἀνδρός Mann) siehe natürliches System.

**Diaphragma** (διάφραγμα Zwischenwand) der Mooskapsel siehe diese.

**Diaphragma** der Equisetaceen siehe Carinalhöhle.

**Diaphragmen.** Im allgemeinen bei hohlen Achsen mit intercalarem Wachstum an den Knoten die Achse durchsetzende Gewebsplatten, welche häufig als Aussteifungseinrichtungen fungieren. Besonders häufig sind dieselben bei Wasser- und Sumpfpflanzen, wo sie zum Teil demselben Zwecke dienen. Da sie, wie GOEBEL gezeigt hat, für Luft in hohem Grade wegsam sind, andererseits aber dem Durchtritt von Wasser einen bedeutenden Widerstand entgegensetzen, verhindern sie bei Verletzungen der Pflanze das Eindringen von Wasser in die inneren Durchlüftungsräume. (Vgl. HABERLANDT, S. 167, 394.) (*P.*)

**Diaphragmen** der Isoëtaceenblätter siehe diese.

**Diaphragmen** der Sporenknospen siehe diese.

**Diaphysis** (διαφύω dazwischen wachsen) siehe unter Prolificatio und Verlaubung.

**diarch**[1]): Seit NAEGELI (Beitr. wiss. Bot. I. [1858], 10), bezeichnet man die radialen Gefässbündel (siehe Leitbündel) nach der Zahl ihrer Xylemstrahlen, resp. der Anfangspunkte dieser als monarch, diarch, triarch, tetrarch, pentarch, polyarch. Diarch sind die Wurzelleitbündel z. B. bei *Lupinus*, Cruciferen; triarch bei *Pisum*, *Ervum*; tetrarch bei *Phaseolus*, *Cucurbitaceae*; polyarch bei vielen Monocotylen (nach FRANK).

**Diaster** (δίς zwei und ἀστήρ Stern) siehe Karyokinese.

**Diastole** (διαστολή Dehnung, Trennung) siehe contractile Vacuolen.

**Diaspase**[2]) (WASIELEWSKI) siehe Amitose.

**Diatmese** (διά durch, τμῆσις Schnitt) (WASIELEWSKI) siehe Amitose.

**Diatomeen**[3]): Der Bau der Zellen der jetzt meist als Bacillariaceen bezeichneten Kieselalgen ist ein ebenso interessanter, wie komplizierter, so dass zu seiner Schilderung eine Menge Fachausdrücke geschaffen wurden, die wir unter diesem Stichwort zusammenfassen wollen. Wir folgen dabei den Angaben von SCHÜTT (in E. P. I. 1b, 37 ff.)[4]):

Die Membran der Zelle ist ein aus mehreren Stücken zusammengesetzter Panzer, der aus einer organischen Grundsubstanz besteht und meist durch Einlagerungen von Kieselsäure starr und unverweslich geworden ist. Der Panzer (Frustel, Theca) bildet ein festes Gehäuse, das aus zwei Stücken besteht, die nicht fest miteinander verwachsen, sondern nach Art der Pillen-

---

[1]) δίς zwei, ἀρχή Anfang. [2]) Von διά durch und σπάω ich zerreisse. [3]) διατέμνω ich durchschneide. [4]) Es sei aber ausdrücklich noch auf die von SCHÜTT nicht näher berücksichtigte Arbeit O. MÜLLER's, in Ber. d. D. Bot. Ges. (1895), S. 222, »Über Achsen, Orientierungs- und Symmetrieebenen bei den Bacillariaceen« hingewiesen. Das Wesentliche daraus ist in unserer Darstellung eingeschaltet worden.

schachteln mit den Rändern übereinander geschoben sind und in dieser Richtung dauernd verschiebbar bleiben (Fig. 92 *a*). Jede der beiden Schalen, deren kleinere man als Hypotheca oder Bodenschale und deren grössere man als Epitheca (Deckelschale) bezeichnet, besteht aus zwei oder mehr Panzerplatten. Die eine, das Gürtelband (Pleura), ist ringförmig gebogen und die beiden übereinander geschobenen Gürtelbänder (das grössere zur Epitheca gehörige nennt O. MÜLLER Epipleura, das kleinere der Hypotheca Hypopleura) bilden eine offene Röhre, die durch zwei Verschlussplatten, die Schalen (Valvae) geschlossen wird. (Die grössere zur Epitheca gehörige Schale nennt O. MÜLLER Epivalva, die kleinere zur Hypotheca gehörige Hypovalva.) Jede Schale ist fest mit dem ihr zugehörigen Gürtelbande verbunden. Meist ist die Schale am Rande zu einem kurzen, gürtelbandähnlichen Ringe umgebogen. Dieser Ringteil ist der Schalenmantel, die Verschlussfläche der Schalendeckel. Zwischen Schale und Gürtelband sind häufig noch accessorische Platten eingeschoben, die mit beiden fest verbunden sind. Diese Platten, die Zwischenbänder[1]) (Copulae) (hier wieder nach MÜLLER analog den obigen zu unterscheiden Epi- und Hypocopula), sind entweder nach Art der Gürtelbänder als geschlossene Ringe ausgebildet und erscheinen dann wie sekundäre Gürtelbänder, oder sie sind offen und bilden dann auch Ringe, oder sie keilen sich seitlich aus und bilden dann keinen geschlossenen Ring, sondern einen offenen Keil oder Schuppe, die erst mit Nachbarschuppen vereint, den Ring schliesst (Panzer der ersten Gruppe bilden Ringpanzer, die der letzten Schuppenpanzer) (vgl. Fig. 93 *E*). Häufig haben auch die Zwischenbänder einen senkrecht zur Gürtelbandachse umbiegenden Teil, das Septum. Das Septum bildet eine Zwischenwand im Zellraum und teilt diesen in mehrere Kammern. Diese Zwischenwände sind durch ein oder mehrere Löcher (Fenster) durchbrochen (Fig. 93 *G*), durch die das Plasma der verschiedenen Kammern miteinander in Verbindung steht. — Die Septen der Zwischenbänder sind Quersepten, sie schneiden die Zentral- oder Gürtelband-Achse meist senkrecht. Die Quersepten setzen sich entweder an der ganzen Peripherie des Zwischenbandes an oder nur einseitig (Ecksepten). Häufig hat auch die Schale Septen, d. h. ins innere vorspringende Membranverdickungen in Balken- oder Wandform. Diese Septen laufen meist parallel der Zentral- und Transversalachse und sind von ersteren als Transversalsepten zu unterscheiden. — Die Verbindung von Schale mit Gürtelband und von Zwischenband mit Schale und Gürtelband und von Zwischenband mit Zwischenband wird durch eigentümlich geformte, übereinander greifende Falzflächen vermittelt (Fig. 93 *C*).

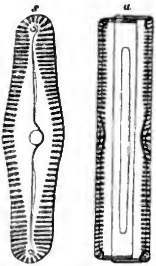



Fig. 92. *Navicula* (vergr. und schematisiert): *a* von der Gürtelseite; die beiden übereinandergreifenden Schalen (Valvae) sind sichtbar; *s* von der Schalenseite. (Nach PRANTL.)

Die Panzerplatten, namentlich die Schalen, zeigen mannigfache, bei

[1]) Bezeichnung von O. MÜLLER, in Ber. d. D. Bot. Ges. (1886), S. 306.

schwächeren Vergrösserungen als Punkte, Streifen, Netze etc. erscheinende Skulpturen, die auf einen sehr komplizierten Bau der Wand zurückzuführen sind. Ausserdem trägt die Membram mancher Formen auf der Aussenseite noch auffälligere Verdickungen in Form von Flügelleisten, Kielen, Dornen etc. Besonders wichtig sind drei knotenförmige Verdickungen, die in der Mitte (Centralknoten) und in der Nähe der beiden Enden (Endknoten) der

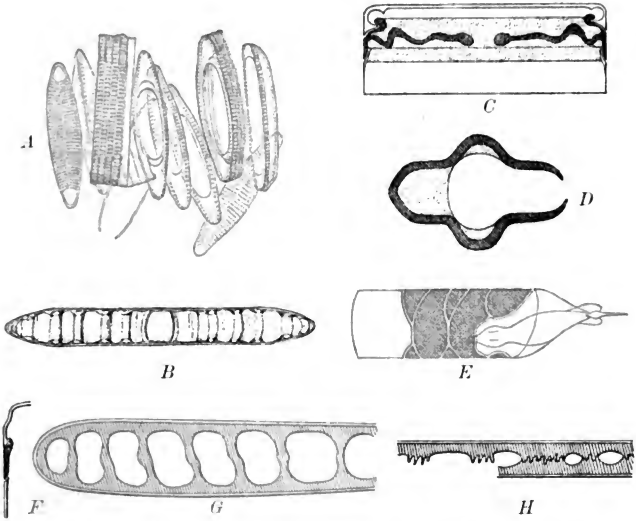



Fig. 93. Zwischenbänder (Copulae) und Quersepten von Diatomeen: *A Rhabdonema arcuatum*: Ein Zellpanzer in seine einzelnen Platten aufgelöst: Schalen, Zwischenbänder mit Quersepten, Gürtelbänder. — *B Grammatophora serpentina*: gefenstertes welliges Septum in Flächenansicht. — *C G. maxima*: halbe Zelle im Längsschnitt und Gürtelansicht; Schale, Zwischenband mit durchbrochenem Septum, Gürtelband (Falzeinrichtung). — *D* keilartiges, ringförmig offenes Zwischenband mit Eckseptum von *Tetracyclus lacustris*. — *E Rhizosolenia styliformis* mit schuppenartigen Zwischenbändern. — *F—H Climacosphenia moniligera*: *F* sagittaler Längsschnitt durch eine Ecke der Membran, die Verfalzung zeigend; *G* mehrfenstriges Septum des der Schale zugewandten Zwischenbandes; *H* dasselbe, schmales Ende. (*A*, *B* nach Smith; *C—H* nach O. Müller.)

Schalen mancher Gruppen vorkommen. Der Zentralknoten ist in der Schalenansicht annähernd rund (Fig. 92 *s*), in manchen Fällen verbreitert er sich in transversaler Richtung zu einem Balken (Stauros). Zwischen den Knoten erstreckt sich die Raphe (häufig auch Naht genannt). Jeder der beiden Endknoten wird von einer Spalte durchbrochen, der halbmondförmigen Polspalte. Die Raphe wird von den beiden seitlich struktuierten Seitenfeldern meist

durch einen gewöhnlich schmalen, bisweilen breiten, glatten Streifen (sagittale Bänder) getrennt. Bei den *Achnantheae* findet sich nur auf der einen Schale eine echte Raphe, auf der andern Seite ist sie rudimentär, d. h. es ist keine eigentliche spaltartige Durchbrechung der Membran vorhanden, aber das Bild der Raphe wird durch die Schalenstruktur vorgetäuscht: Pseudoraphe.

Ist der Zentralknoten zum Stauros verbreitert, so fehlt gewöhnlich auch die Schalenstruktur auf einem transversalen Bande, indem die sagittalen Bänder sich transversal verbreitern (= Transversalbänder). Bisweilen sind diese Transversalbänder allein vorhanden ohne Verbreiterung des Knotens (Pseudostauros). Auch auf den Schalen der Centricae, denen Raphe oder Pseudoraphe fehlt, findet sich bisweilen ein strukturloses, oder schwächer struktuiertes Feld (Area). —

Bezüglich der Orientierung (vgl. Fig. 94) sind folgende Bezeichnungen wichtig: Die Zelle wird so gestellt, dass die Hypotheca unten, die Epitheca oben liegt. Bei elliptischem Grundtypus des Querschnittes mag die grosse Achse der Ellipse von vorn nach hinten gestellt werden. Die Cylinderachse ist die natürlich gegebene Hauptachse, oder auch Längsachse (Longitudinalachse). Ausserdem ist sie die Gürtelbandachse und wird auch Centralachse genannt, weil sie die morphologischen Mittelpunkte der Schalen verbindet. Die grosse Achse fällt bei raphefuhrenden Formen mit der Raphe zusammen und ist die Mittellinie für die fiederige Struktur der Schalen. Sie ist die Sagittalachse; bei der oben gegebenen Orientierung der Zelle läuft sie von vorn nach hinten und teilt die Schale in eine rechte und linke Hälfte. Sie ist darum auch eine Mediane. Die kleine Achse der Ellipse des Querschnittes oder der von ihr abgeleiteten Figur läuft bei der obigen Orientierung von links nach rechts; sie ist die Transversalachse. Der Radialschnitt, der durch die Sagittalachse geht, ist der Sagittal- oder Medianschnitt, der durch die Transversalachse gehende der Transversalschnitt. Von den Querschnitten (den Schnitten senkrecht zur Längsachse) ist einer besonders ausgezeichnet, der nämlich, der durch den morphologischen Mittelpunkt der Zelle geht: er ist der mittlere Querschnitt und verläuft durch die Trennungslinie der Gürtelbänder.

Wichtig sind die »Symmetrieverhältnisse«. Der mittlere Querschnitt ist Grundsymmetrieebene. Die beiden Hälften sind aber nie rein spiegelsymmetrisch, weil der Schachtelbau der Zelle bedingt, dass eine kleiner als die andere. Dieser Spezialfall der Symmetrie kann als Similisymmetrie bezeichnet werden. O. MÜLLER nennt es Consimilität. Sind beide Schalen so gegeneinander gedreht, dass die gleichwertigen Radien nicht mehr die gleiche Richtung haben (z. B. *Asterolampra*, *Chaetoceras*), so entsteht ein neuer Fall von Symmetrie, die Torsionssymmetrie, d. h. die Zellen sind zum mittleren Querschnitt nicht direkt symmetrisch, da die Projektionen ihrer Schalen auf die Spiegelebene sich nicht decken, aber durch eine gedachte Drehung um einen bestimmten Winkel, den Torsionswinkel, zur Deckung gebracht werden können. Torsionssymmetrie ist stets mit Similissymmetrie verbunden. Ein Endfall der Torsionssymmetrie ist die besonders häufige Diagonalsymmetrie, die entsteht, wenn der Torsionswinkel 180° beträgt.

Als **Länge** oder **Höhe** bezeichnet man bei oben gegebener Orientierung den Durchmesser der Zelle in der Richtung der Zentralachse, als **Breite** den in der Transversal-, als **Tiefe** den in der Sagittalachse.

Soweit SCHÜTT's Darstellung. Wir lassen nun über die Bezeichnung der Achsen, Ebenen und Symmetrieverhältnisse noch einen Auszug aus O. MÜLLER's oben zitierter Arbeit folgen:

Er unterscheidet zunächst folgende Achsen (Fig. 94): 1. **Pervalvarachse** (Hauptachse, morphologische Längsachse), d. h. die Linie, welche von dem Mittelpunkt der Teilungsebene den Zellraum in epithekaler und hypothekaler Richtung und in gleichen Abständen von homologen Punkten der umschliessenden Wandflächen durchsetzt und die Mittelpunkte beider Valvae verbindet. 2. **Apicalachse**: die Linie, welche das Zentrum der Pervalvarachse in der Richtung der Raphe (bezw. in der Richtung der längsten Ausdehnung der Schalen) und in gleichen Abständen von homologen Punkten der Gürtelbandflächen durchschneidet und die Apices durchsetzt. 3. **Transapicalachse**: die zweite zur Apicalachse rechtwinklig gerichtete, das Zentrum der Pervalvarachse schneidende Transversalachse der heteraxonen Syngrammen und der Sympeden.

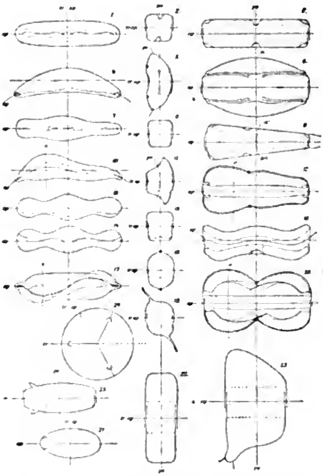


Fig. 94. **Achsen- und Hauptschnitte** verschiedener Diatomeen-Typen: erste Vertikalreihe (mit Ausnahme von *Nr. 25*): **Querschnitte**, bezw. Schalenansichten. Zweite Vertikalreihe: **Transversale Längsschnitte** entsprechend der schmalen Gürtelansicht. Dritte Vertikalreihe: **sagittale Längsschnitte** mit Andeutung der breiten Gürtelansicht. *Nr. 25* **radialer Längsschnitt** durch eine zentrische kurz zylindrische Form. *pv* Achse des Zylinders (Längsachse, Zentralachse, Gürtelachse, **Pervalvarachse**); *ap* Sagittalachse (= **Apicalachse**); *tr.ap* Transversalachse (= **Transapicalachse**). *Nr. 1—3 Navicula viridis*: Umriss von *1* = **Valvarebene**, *2* **Transapicalebene**, *3* **Apicalebene**; *4—6 Amorpha ovalis*: wie *1—3*; *7—9 Gomphonema elegans*: wie *1—3*; *10—12 Rhopalodia vermiculata*: *10* = *1*, *11* **Paratransapicalschnitt** durch die Region a, *12* = *3*; *13—16 Achnanthes inflata*: *13* **Epivalva**, *14* **Hypovalva**, *15* = *2*, *16* = *3*; *17—20 Amphiprora alata*: *17—18* wie *1—2*, *19* = *11*, *20* = *3*; *21—23 Isthmia enervis*: *21* = *14*, *22* **Transapicalschnitt**, *23* **Apicalschnitt**; *24—25 Eupodiscus Argus*: *24* = *14*, *25* **Meridianschnitt**. (Nach O. MÜLLER.)

Wie die Achsen der eben genannten Formen, so belegt MÜLLER auch die Ebenen mit besonderen Namen: 1. **Valvarebene**: die Ebene, welche durch die Apicalachse und die Transapicalachse gelegt wird. Diese Ebene fällt mit der Zellteilungsebene zusammen und ist bei den D. niemals eine Symmetrieebene, weil sie den Körper nicht in zwei symmetrische, sondern in consimile Teile zerlegt. Der Valvarebene parallele Schnitte heissen **Paravalvarschnitte** (Querschnitte). 2. **Apicalebene**: die auf der Valvarebene senkrecht stehende Ebene, welche durch die Pervalvarachse und die Apicalachse gelegt wird. Die Apicalebene ist eine Symmetrieebene, sie entspricht F. E. SCHULZE's Me-

dianebene. Ihr parallele Schnitte heissen Parapicalschnitte. 3. Transapicalebene: die auf den beiden ersten Ebenen senkrecht stehende Ebene, welche durch die Pervalvar- und Transapicalachse gelegt wird. Sie ist entweder eine Symmetrieebene oder eine Orientierungsebene (= Frontanebene). Ihr parallele Schnitte heissen Paratransapicalschnitte.

In bezug auf die Symmetrie unterscheidet MÜLLER drei Grundformen[1]: 1. Spiegelsymmetrie (beziehentlich Spiegelconsimilität): der Körper wird durch eine Ebene in zwei gleiche (bezw. consimile) Teile zerlegt und eine Hälfte ist gegen die andere pervertiert. Man nennt den Körper dann auch univertiert. 2. Diagonalsymmetrie (Diagonalconsimilität): ein Körper wird durch eine Ebene in zwei gleiche (consimile) Teile zerlegt und eine Hälfte ist gegen die andere invertiert (bivertierte Körper). 3. Antisymmetrie (Anticonsimilität): ein Körper wird durch eine Ebene in zwei gleiche (consimile) Teile zerlegt und eine Hälfte ist gegen die andere pervertiert und invertiert zugleich (trivertierte Körper). (Vgl. auch das unter Syngrammen Gesagte.)

**diatrophe Pflanzen** siehe autotrophe Pflanzen.

**Diatropismus** (DARWIN) siehe Tropismus.

**Dibotryen** (EICHLER I, S. 41) sind botrytische Infloreszenzen, bei denen die Seitenachsen wiederum nach botrytischem Typus verzweigt sind. Man kann hierbei (nach PRANTL-PAX) unterscheiden: a) gleichartig zusammengesetzte: die Verzweigung gehört in beiden (oder allenfalls noch höheren) Graden derselben Form an; wir haben also 1. zusammengesetzte Traube (Rispe, Panicula); an der Spindel einer Traube stehen wiederum Trauben; 2. zusammengesetzte Aehre, an der Spindel einer Ähre stehen wiederum Ähren (z. B. *Triticum, Secale*); 3. zusammengesetzte Dolde (z. B. Umbelliferen), viel häufiger als einfache Dolde und meist schlechthin Dolde genannt; 4. zusammengesetztes Köpfchen (z. B. bei einigen Vernonieen). — b) ungleichartig zusammengesetzte: die Verzweigungen der verschiedenen Grade gehören verschiedenen Formen an, hierher gehören, um nur einige Beispiele zu nennen: Aehrentraube (*Carex*-Arten), Aehrenköpfchen (*Scirpus*-Arten!), Köpfchenähre (*Liatris*-Arten), Köpfchentraube (*Petasites*) etc. (*r. W.*)

**dicarpes Gynaeceum** siehe dieses.

**Dichasium** (διχάζω ich zerteile): Eine cymöse Infloreszenz, in welcher aus den Achseln der beiden letzten, dem Kelche der Terminalblüte vorangehenden Blätter zwei Seitensprosse sich entwickeln. Dieselben können auf Einzelblüten beschränkt sein, wenn nämlich deren Vorblätter steril sind, oder dem Kelch angehören — dreiblütiges Dichasium —, oder die Seitenachsen verhalten sich genau ebenso: nach 2 Vorblättern schliessen sie wieder mit einer Blüte ab, beide Vorblätter produzieren Achselprodukte gleicher Art. Gewöhnlich tritt bei reichverzweigten Dichasien eine Reduktion eines der Achselprodukte ein, und zwar meist im Sinne einer Wickel- bezw. Doppelwickelbildung (Blütenstände vieler Labiaten); am häufigsten wiederum ist die Förderung aus dem β-Vorblatt.

Die Endblüte des D. bezeichnet man als Primanblüte; für die Vorblätter derselben hat R. WAGNER den Ausdruck »Primanvorblätter« vorgeschlagen (in Österr. Bot. Zeitschr. 1902, S. 3, Sep.-Abdr.); die nächsten Achsen werden als Secundanblüten, deren Vorblätter als Secundanvorblätter bezeichnet etc. Am schönsten treten die D. hervor bei Familien mit dekussierter Blattstellung;

[1] Man vgl. das in seiner Arbeit S. 229 ff. Gesagte, da die von ihm aus LISTING, Vorstudien zur Topologie (1848), übernommenen Begriffe Inversion (Umkehrung) und Perversion (Verkehrung) hier nicht behandelt werden können.

häufig finden sie sich als Reduktionsformen von dekussierten Pleiochasien, in dem Sinne, dass diese Partialinfloreszenzen erster, zweiter oder höherer Ordnung sind. In letzterem Falle stellen dann wiederum die D. die Übergänge zu monochasialen Ausgängen dar.

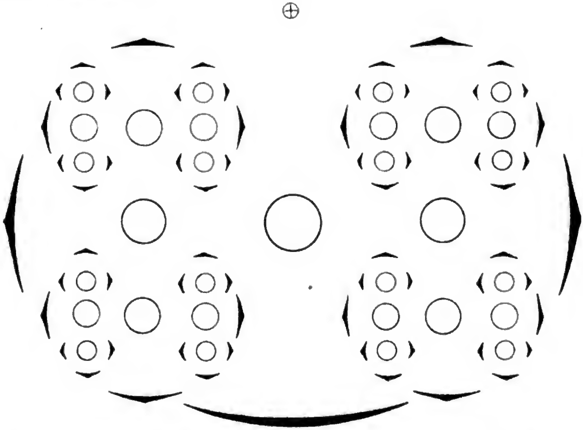


Fig. 95. Diagramm eines Dichasiums. Vgl. Text. (Original nach R. Wagner.)

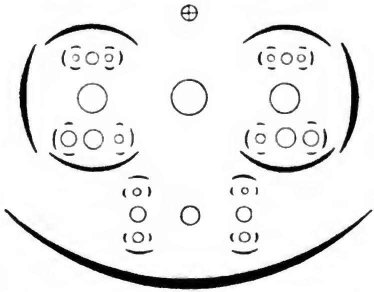


Fig. 96. Diagramm der Verzweigung einer Seitenachse erster Ordnung eines Dichasiums von *Aizoon zygophylloides*. Vgl. Text. (Nach R. Wagner.)

Der Ausdruck D. stammt von Schimper; synonym damit ist der wenig gebrauchte Ausdruck »falsche Dichotomie«.

Das im Diagramm Fig. 95 dargestellte D. ist bis zu den Quintanblüten verzweigt. Ein Fall eines durch einen serialen Beispross bereicherten D. ist in Fig. 96 dargestellt; das D. zeigt schwache Wickeltendenz. (Vgl. R. Wagner in Ann. Nathist. Hofmus. Wien Bd. 19, 1904, S. 82.) (*W.*)

**dichlamydeische Blüten** siehe Perianth.

**dichlamydeische Samenanlage** siehe diese.

**Dichogamie**[1] (Sprengel, Das entdeckte Geheimnis d. Natur [1793]) siehe Bestäubung.

[1]) δίχα doppelt, γάμος Ehe, Befruchtung.

**Dichogenie** (γένος: Ursprung) siehe formative Reize.

**dichopodiale Sprossverkettung** = Dichotomie.

**Dichotomie:** Unter D. verstehen wir das Verzweigungssystem (siehe dort), bei dem der ursprüngliche Vegetationspunkt sich in zwei neue Vegetationspunkte teilt, die wenigstens anfangs unter sich gleich stark sind. Es hört somit das ursprüngliche Glied, sowie die ursprüngliche Längsachse auf. (Nach PRANTL-PAX.) Diese bei Algen, Moosen und Filicineen verbreitete Gabelung erfolgt, wie HEGELMAIER bei Lycopodien nachgewiesen, indessen häufig in der Weise, dass die Teilungsprodukte des Vegetationskegels nicht gleich kräftig sind; dadurch kommen Sympodien zustande, und POTONIÉ hat nachgewiesen, dass mit grosser Wahrscheinlichkeit unsere Farnblätter in ihrer phylogenetischen Entwicklung einem derartigen Vorgange ihre Form verdanken. Vgl. auch acropetal. (*W.*)

**dichotrophe Pflanzen** siehe autotrophe Pflanzen.

**Dichotypie**[1]) (FOCKE, in Abh. naturh. Ver. Bonn [1887]): Das Auftreten von zwei oder mehreren ungleichen Bildungstypen des nämlichen Organs auf ein und demselben Stock. (Ex KIRCHNER, S. 38.)

**Dickblatt** (KERNER, Pflanzenleb. I. [1887], S. 301): Sukkulentes, an Trockenheit angepasstes Blatt, wie wir es bei Chylophyllen finden.

**Dickenwachstum:** Hierunter verstehen wir denjenigen Zuwachs, durch den der Querdurchmesser eines Organs vergrössert wird. Wir müssen bei diesem Vorgang zwei wesentlich verschiedene Modalitäten unterscheiden. Die eine können wir das primäre D. nennen; sie ist nichts weiter als diejenige Volumzunahme, welche durch die zweite Wachstumsphase (siehe diese) oder die sog. Streckung an jedem wachsenden Pflanzenteile erfolgt, welche also darauf beruht, dass die Zellen nicht bloss in der Längsrichtung des Organs, sondern auch in der Richtung der Dicke derselben ihr Volumen vergrössern. Das Heranwachsen der Knollen und der voluminösen Früchte dürfte wohl meist auf diesem Wege geschehen. Jedenfalls aber beruht auf diesem Prozesse fast ganz und gar die Verdickung, welche Stengel, die nur eine Vegetationsperiode dauern, im Lauf des Sommers annehmen. (Nach FRANK.)

Wir lassen über das primäre D. noch HABERLANDT's Angaben folgen. Jedes jugendliche Organ, heisst es bei ihm, besitzt schon in jener Zone, die sich durch den Übergang der Bildungsgewebe in Dauergewebe kennzeichnet, einen weit grösseren Querschnitt, als in unmittelbarer Nähe des Scheitels, wo sich die primären Bildungsgewebe aus dem Urmeristem herausdifferenzieren. Die Zunahme der Querschnittsgrösse ist eine Folge des primären D. Dieses repräsentiert natürlich keinen speziellen Wachstumsvorgang und wir können es auch als Erstarkung des jugendlichen Organs bezeichnen. Diese Erstarkung führt schliesslich zu einer bestimmten Dicke desselben. Ist diese annähernd erreicht, so wächst das Organ nunmehr in die Länge, es streckt sich. Nach beendetem Längenwachstum und vollzogener Ausbildung der Dauergewebe findet bei der Mehrzahl der Monocotylen und Pteridophyten kein nennenswertes D. mehr statt. Nicht so bei den meisten Gymnospermen und Dicotylen, ferner bei verschiedenen

[1]) τύπος: Gestalt.

Palmen, baumartigen Liliaceen und Pteridophyten. Bei den Palmen etc., die nachträglich noch in die Dicke wachsen, ist jedoch dieser Vorgang nichts anderes als eine Erstarkung des Stammes im vorhin erörterten Sinne.

Ein wesentlich anderer Prozess ist dagegen das sekundäre D. Dieses beruht auf einer fortwährenden »Neubildung« und »Ergänzung« der den Stamm und den Wurzelkörper zusammensetzenden Gewebesysteme. Diese Funktion wird einem zwischen die Dauergewebe des Organs eingeschalteten »Bildungsgewebe« übertragen, das in den gewöhnlichen typischen Fällen des sekundären D. in Form eines peripheren Hohlzylinders auftritt, im Querschnitt demnach als geschlossener Ring erscheint (Fig. 97). Er wird als Verdickungs- oder Cambiumsring bezeichnet, häufig auch schlechtweg als Cambium (siehe dieses).

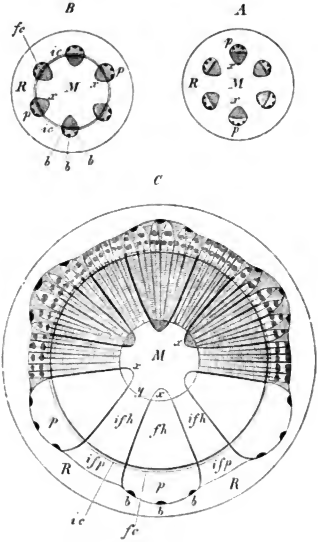



Fig. 97. Schema für das secundäre Dickenwachstum der Dicotylen: *A* Querschnitt durch einen jungen Stengel. *M* Mark, *R* Rinde; *p* Phloem, *x* Xylem der Gefässbündel. *B* desgleichen, aber die Gefässbündel durch den geschlossenen Cambiumstreifen verbunden (*ic* Interfascicular-, *fc* Fascicularcambium. *C* Querschnitt des in die Dicke gewachsenen Stengels, *x* hier Markkrone, *ifh* sekundäres Holz, *ifp* sekundäres Phloem, *fh* Holz und *p* Phloem vom Fascicularcambium gebildet. (Nach FRANK.)

Die vom Verdickungsringe der Gymnospermen und Dicotylen gebildeten Dauergewebe lassen sich — wir folgen auch jetzt noch HABERLANDT — folgendermassen gruppieren (Fig. 97): der auf der Innenseite des Verdickungsringes gelegene Dickenzuwachs, welcher hauptsächlich die mechanischen und wasserleitenden Elemente und das Hadromparenchym in sich vereinigt, wird als Holz oder Holzkörper bezeichnet; der ausserhalb des Verdickungsringes gelegene Zuwachs dagegen, im wesentlichen aus Leptom, Leitparenchym und eventuell aus lokal mechanischen Strängen bestehend, repräsentiert die sekundäre Rinde. Sowohl in dieser wie auch im Holzkörper treten radiale Gewebestreifen auf, welche in ununterbrochenem Verlaufe Holz und Rinde durchsetzen, es sind die Markstrahlen. Der dem Holzkörper angehörige Teil des Markstrahls kann als Holzmarkstrahl (oder kurzweg als Markstrahl im engeren Sinne) bezeichnet werden; seine ausserhalb des Verdickungsringes befindliche Fortsetzung ist dann der Rindenmarkstrahl. *(r. P.)*

**Diclinie** (δίς zwei, κλίνη Lager) siehe Bestäubung.

**Dicotyledonen:** Pflanzen mit zwei Keimblättern; siehe natürliches System.

**Dicotylentypus** des Gefässbündelverlaufs siehe diesen.

**dictyodesmisch** (δίκτυον Netz, δεσμή Bündel) siehe atactodesmisch.

**dictyodrom** (δρομή Lauf) = netzläufig, siehe Blattnervatur.

**dicyclisch** ist, nach WARMING, ein Spross, der im zweiten Lebensjahre blühbar wird. Vgl. Hapaxanth.

**Dicymen** (EICHLER, Blütendiagr. I. [1875], S. 41): Cymöse Infloreszenzen, bei denen die Seitenachsen ersten (oder höheren) Grades wiederum cymös verzweigt sind. Solche sind z. B. Wickelschraubeln, d. i. Wickeln in Schraubeln gestellt (*Schizanthus*, *Alchemilla*), Schraubelwickeln (*Erodium*, *Geranium*), zusammengesetzte Wickeln (*Sparrmannia*) etc. (*r. W.*)

**didymere Anthere** (δίδυμος doppelt, μέρος Teil) siehe Androeceum.

**Didynamia** (δύναμις Macht, Kraft) siehe natürliches System.

**Dientomophilie** siehe Heteromesogamie.

**Dietesiae** (ἐτήσιος jährlich) siehe Dauerstauden.

**differentielle Teilung** siehe Keimplasmatheorie.

**Differenzierungstheorie** siehe Metamorphose.

**diffuse Reize** (*diffusus* zerstreut) siehe formative Wirkungen.

**Digames** (γάμος Ehe, Befruchtung) (VAN TIEGHEM) siehe Diodées.

**digene Fortpflanzung** (γένος Ursprung) siehe diese.

**Digestionsdrüsen**[1]): Die D. oder Verdauungsdrüsen der Carnivoren sind Haargebilde von sehr verschiedenartiger Gestalt. So treten auf der Oberseite der Blätter von *Pinguicula* zweierlei Drüsen auf. Erstens langgestielte Drüsenhaare, deren scheibenförmiges Köpfchen einen klebrigen Schleim absondert, dies sind die Fanghaare. Zweitens sitzende Drüsen (Fig. 98), deren niedere, scheibenförmige Stielzelle sowie die Fusszelle unter das Niveau der Epidermisaussenwände eingesenkt ist. Diese Drüsen sind die eigentlichen D.; sie sind im ungereizten Zustande nicht klebrig und beginnen erst auf den Reiz hin, den das tote Insekt auf sie ausübt, das Verdauungsenzym auszuscheiden. — Am merkwürdigsten sind wohl die D. der *Drosera* (Fig. 99) gebaut, die nicht nur das verdauende Sekret aussondern, sondern schon vorher als ein zur Ausführung von Reizbewegungen befähigter Fangapparat fungieren und schliesslich auch die Absorption der

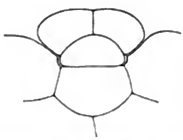


Fig. 98. Digestionsdrüse von *Pinguicula vulgaris*. (Nach HABERLANDT.)

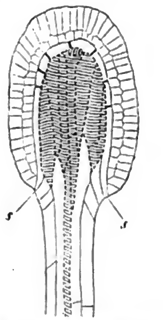



Fig. 99. Digestionsdrüse von *Drosera rotundifolia* im Längsschnitt: *s s* schutzscheidenähnliche Umhüllung der Tracheiden (145/1). (Nach DE BARY.)

[1]) *digestio* Verdauung.

gelösten Substanzen besorgen. Jede Zotte besteht aus einem Stiele, der bei den randständigen Zotten am längsten ist, und einem kolbigen Köpfchen (sie werden auch Tentakeln genannt). (Nach HABERLANDT.) (*r. P.*)

**Digressionsbewegungen** des Plasma siehe Plasmaströmungen.

**Dihybriden** (DE VRIES): siehe Monohybride.

**Dilatationsparenchym**[1]) (SCHENCK[2]), Beitr. z. Biol. u. Anat. d. Lianen, II. [1893], S. 22): Als solches bezeichnet man Parenchymwucherungen, durch welche bei Lianen (z. B. aus den Familien der Bignoniaceen, Malpighiaceen) der ursprünglich geschlossene Holzkörper in zahlreiche isolierte Stränge zersprengt wird.

**Diluvium-Flora** siehe fossile Floren.

**dimere Blüten** (δίς zwei, μέρος Teil): Die Zahl der Glieder eines Quirls (vgl. unter Blüte!) variiert zwischen 2—30. Wir unterscheiden danach zweigliedrige oder dimere (bei *Majanthemum*), 3zählige oder trimere (bei *Nandina*), 4zählige oder tetramere (bei einheimischen Rubiaceen), 5zählige oder pentamere (bei *Primula*), 6zählige oder hexamere (bei Lythraceen). Höhere Gliederzahlen sind selten. Bei vielen Pflanzen unterliegt die Gliederzahl eines Cyclus zahlreichen Schwankungen. (Nach PAX, S. 171.)

**Dimonoecie** siehe Monoecie.

**dimorphe Heterostylie** = Heterodistylie siehe Chasmogamie.

**Dimorphismus** (DARWIN, in Jour. Linn. Soc. VI. [1862], p. 77 ff.) = Heterodistylie siehe unter Chasmogamie. Man bezeichnet als D. aber nicht nur das Vorhandensein zweier heterostyler Blütenformen bei derselben Pflanzenart, sondern auch solche Fälle, wo (wie z. B. bei *Viburnum*-Arten, vielen Umbelliferen) die randständigen Blüten unregelmässig, die mittleren aber regelmässig aufgebaut sind, oder auch jene Fälle, wo verschiedene Blattformen, Land- und Schwimmblätter (z. B. bei *Polygonum amphibium*) etc. auftreten.

**Dinoflagellatae** siehe natürliches System.

**Diodées** (VAN TIEGHEM, in Ann. sc. nat. sér. 8. XIV. 213): Im Folgenden sei hier eine Hauptübersicht über VAN TIEGHEM's Versuch: »l'oeuf des plantes considéré comme base de leur classification« nach dem Referat von G. SENN, in Bot. Ztg. (1902), II. S. 305, wiedergegeben, um wenigstens die wichtigsten neuen Termini verständlich zu machen, alle vom Autor neu geschaffenen Bezeichnungen zu reproduzieren erschien zwecklos.

VAN TIEGHEM teilt das Pflanzenreich zunächst in zwei grosse Klassen: in die Diodées, die eine Übergangsgeneration, ein Prothallium, eine δίοδος besitzen (Pteridophyten und Phanerogamen), und in die Adiodées, welche keine solche aufweisen (Thallophyten, Bryophyten). Die Adiodées zerfallen wieder in die Tomiées (Bryophyten, einige Algen, alle Pilze), deren Entwicklungsgang durch die Ausbildung der Sporengeneration in zwei Teile geteilt wird, während die Atomiées keine solche Zweiteilung des Entwicklungsganges aufweisen (meiste Algen). Die weitere Einteilung der Atomiées beruht auf der Gleichheit oder Verschiedenheit der beiden kopulierenden Zellen; es werden so die isogamen (Zygnemineen, Diatomineen, Confervineen, Laminarieen) von den heterogamen (Dictyotineen, Cutleriaceen, Fucineen, Volvocineen, Charineen) getrennt. In

---

[1]) *dilatare* ausbreiten. [2]) Vgl. auch SCHENCK, in Pringsh. Jahrb., Bd. 27 (1895), S. 581.

gleicher Weise werden die Tomiées in isogame (Desmidiaceen, Eremascineen, Mucorineen, Pandorineen, Hydrodictyaceen) und in heterogame zerlegt, welch' letzte in die Caulotomiées mit festen gestielten Sporangien (Muscineen und Hepaticae) und in die Trichotomiées zerfallen, deren Sporangien immer fadenförmig bleiben (Entomophthorineen, Erysibeen, Peronosporeen, Oedogonieen, Bangieen, Nemalieen, Laboulbenieen).

An die Atomiées schliessen sich nun die Diodées, die Pflanzen mit einem Prothallium an (Pteridophyten und Phanerogamen). Je nachdem dasselbe ausserhalb seiner Mutterpflanze oder nur als unselbständiges Organ derselben ausgebildet wird, unterscheidet VAN TIEGHEM Exoprothallées (Pteridophyten) und Endoprothallées (Phanerogamen).

Die Exoprothallées zerfallen in die Isodiodées mit zwitterigen Prothallien und in die Heterodiodées mit getrennten, weiblichen und männlichen Dioden.

Auch die Endoprothallées werden in zwei grosse Gruppen eingeteilt: in die mit einem Griffel versehenen Stigmatées (Angiospermen) und in die Astigmatées (Gymnospermen), die dieses Organ nicht besitzen. Die Stigmatées (Angiospermen), die sich von den Astigmatées auch noch durch die Doppelbefruchtung der Eizelle und des Embryosackkerns (Digames) von den nur einmal befruchteten Astigmatées (Monogames) unterscheiden, werden nach der Art der Bildung der Pollenzellen in zwei Gruppen zerteilt:

I. in die Métadiodées, bei denen sich die Pollenmutterzellen bei der Bildung der Pollenzellen succedan teilen, und II. in die Homoudiodées, wo dieser Vorgang simultan geschieht, nur als höhere Differenzierung aufgefasst wird.

Die Metadiodées enthalten die Monocotylen und ausserdem die Nymphaeineen, die hier mit den Avenineen (Gramineen) als dicotyle Métadiodées ihren Platz gefunden haben.

Von der grossen Klasse der Homoudiodées, die sich mit unseren Dicotylen fast decken (ausgenommen sind die Nymphaeaceen und Cabombaceen), werden als erste Unterklasse die Inovulées abgespalten, die durch das Fehlen eines Funiculus und einer ausgegliederten Placenta charakterisiert sind.

Wie die Inovulées werden auch die Ovulées vorerst in Innucellées und Nucellées getrennt, je nachdem der Nucellus fehlt oder vorhanden ist. In zweiter Linie kommt das Verhalten der Membran des Embryosacks in Betracht und es wird dementsprechend geteilt in Transpariétées (die Membran wird früh resorbiert, so dass der Pollenschlauch direkt auf die nackte Eizelle trifft) und in Perpariétées (die Membran bleibt bis zur Reife des Eies fest, so dass sie vom Pollenschlauch erst perforiert werden muss). Jede dieser Gruppen zerfällt dann wieder in die Bitegminées (Nucellus mit zwei Integumenten) und in die Unitegminées (Nucellus mit einem Integument).

So zerfallen die Ovulées in:

| | | |
|---|---|---|
| Nucellées | Transpariétées | Bitegminées: Primulinées. |
| | | Unitegminées: Solaninées. |
| | Perpariétées | Bitegminées: Renonculinées. |
| | | Unitegminées: Corylinées. |
| Inucellées: . . . . . . . . . . . . . | | Santalinées. |

Weiteres wolle man in der Originalarbeit selbst vergleichen.

**Diodes, Diodophyten** (δίοδος Durchgang) (VAN TIEGHEM) siehe Spore.

**Dioecia** (οἶκος Haus) siehe natürliches System.

**Dioecie, dioecisch** siehe Bestäubung.

**dioecische Musci** siehe paroecisch.

**diphyle Hybride** (φυλή Geschlecht) siehe Monohybride.

**diplecolob** (δίπλαξ doppelt zusammengelegt, λοβός Lappen) siehe Embryo.

**dipleurisch** (πλευρά Seite) siehe Cambium.

**diplocaulisch** (*caulis* Stengel) siehe Sprossfolge.

**diplochlamydeisch** siehe chlamydeisch.

**Diplococcen** siehe Coccen.

**Diplonastie** (SCHIMPER) siehe Epinastie.

**Diplogenese** (γένεσις Ursprung): Nach DELPINO (Mem. Ac. Bologna ser. V. t. 10 [1903], S. 569, vgl. JUST's Jahresber. [1903], I. S. 461) konnte die Erzeugung neuer Formen im Pflanzenreiche durch zweierlei Prozesse vor sich gehen: durch Haplogenese, das ist durch den Evolutionsvorgang und Entwicklung neomorphischer Charaktere; und durch Diplogenese, d. i. durch Bastardbildung, selbst zwischen Gattungen von 2 verschiedenen Familien.

**diplostemon** (στήμων Staubgefäss) siehe Blüte.

**Diplotegie** (τέγος Decke) (DESVAUX, in Jour. bot. III. 1813) siehe Capsula unter Streufrüchte.

**Dipterenblumen** (siehe auch unter Blumenklassen): Die besonders von Dipteren besuchten Fliegenblumen bilden keine so ausgeprägte Blumenklasse, wie die Immen- (Hymenopteren-) und die Falterblumen, sondern in derselben sind biologisch sehr verschiedenartige Blumen vereinigt. Man unterscheidet folgende fünf Unterklassen:

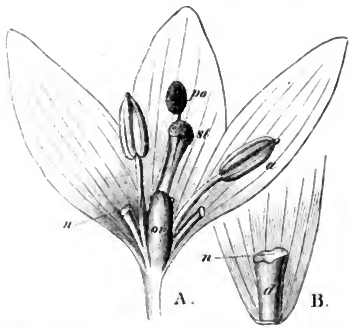



Fig. 100. *Lloydia serotina*: *A* Blüte im Aufriss (5/1). *B* Basis eines Perigonblattes mit Nectarium (7/1): *ov* Ovarium, *st* Stigma, *po* Pollen, *n* Nectarium, *d* dunkelgelbe Anschwellung, die sich oben (bei *n* mit Honig bedeckt. (Nach H. MÜLLER.)

1. Ekelblumen (De[1]): Ihrer Nektarbergung nach gehören sie meist zu den Blumen mit freiliegendem oder halbverborgenem Honig. Sie sind von trüber, oft gesprenkelter, gelblicher oder dunkelpurpurner Farbe und locken durch ihren ekelhaften Geruch namentlich Aas- und Kotfliegen an (z. B. *Veratrum*, *Lloydia* [Fig. 100], *Ruta graveolens*, viele Rafflesiaceen).

2. Kesselfallenblumen (Dke): Solche besitzt z. B. *Aristolochia clematitis* oder *Arum maculatum*. Bei der *Aristolochia* z. B. (Fig. 101) werden die eindringenden Fliegen eine Zeitlang im Bauche (Kessel) am Grunde der Perigonröhre gefangen gehalten und erst nach Aufspringen der Antheren entlassen. (Näheres siehe bei KNUTH oder in KERNER's Pflanzenleben.)

3. Klemmfallenblumen (Dkl): Als solche bezeichnet man die Blüten

[1]) Blütenbiologische Abkürzung.

von *Asclepias syriaca* (vgl. Fig. 102) oder anderen Asclepiadaceen, welche eigentümliche »Klemmkörper« besitzen, deren Wirksamkeit unter Translator näher erläutert ist. Auch *Cypripedium calceolus* und *Pinguicula alpina* werden hierher gezählt.

4. Täuschblumen (Dt): Diese locken dumme Fliegen durch »Scheinnektarien« an, wie z. B. *Parnassia palustris*[1]) (Fig. 103), *Paris quadrifolia* und *Ophris muscifera*.

5. Schwebfliegenblumen (Ds): Schöngefärbte, mit scharf abstechender Mitte gezierte und von dunkleren Strahlen durchzogene Blumen, deren zierlicher Bestäubungsmechanismus von selbst zierlich gefärbten Schwebfliegen (Syrphiden) gelöst wird (z. B. *Veronica chamaedrys*, *Circaea lutetiana*). (Nach KNUTH.)

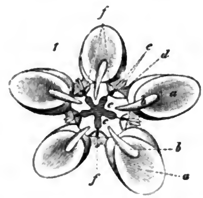



Fig. 102. Klemmfallenblume von *Asclepias syriaca*: Blüte nach Entfernung der Kelch- und Kronblätter von oben gesehen (7/2): *a* Honigbehälter, *b* kugelförmiger Fortsatz derselben, *c* oberer häutiger Teil der Staubblätter, *d* Aussenseite des unteren, die Staubkölbchen einschliessenden Teils der Staubblätter, *e* seitliche Ausbreitung des Staubblattes, welche mit der anstossenden seitlichen Ausbreitung des Nachbarstaubblattes zusammen den Schlitz *f* bildet, in welchem sich der Insektenfuss und später ein Staubkölbchen fängt. (Nach KNUTH.)

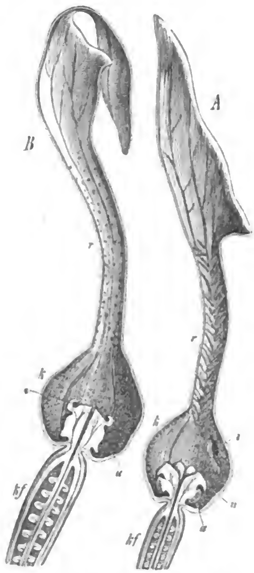



Fig. 101. Blüte von *Aristolochia*: *A* vor, *B* nach der Befruchtung; *r* Röhre des Perigons, *k* Kessel desselben; *n* Narbe, *a* Antheren, *l* ein Insekt, *kf* Fruchtknoten. (Nach SACHS.)

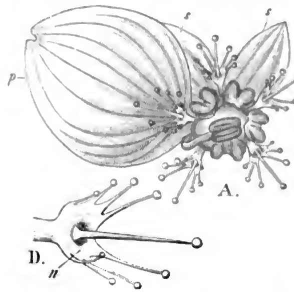



Fig. 103. Fliegentäuschblume (*Parnassia palustris*): *A* Blüte nach Entfernung von drei Kelch- und vier Kronblättern von oben gesehen (5/1), *D* Staminodium stärker vergrössert, *n* Nektar. (Nach H. MÜLLER.)

[1]) Nach neueren Angaben ist *Parnassia* aber nicht als Täuschblume anzusehen.

**direkte Allocarpie** siehe Bestäubung.

**direkte Anpassung**[1]: Hierunter versteht der Lamarckismus (V. WETTSTEIN, der Neo-Lamarckismus [1903] S. 11) die Fähigkeit der Individuen unter den jeweilig herrschenden Verhältnissen zweckmässige Änderungen zu erfahren und die so erworbenen Eigentümlichkeiten festzuhalten. Nahezu gleichbedeutend mit d. A. sind folgende Ausdrücke (S. 28): direkte Ausgleichung, resp. direct Equilibration (SPENCER), Selbstregulierung (WARMING), Artbildung durch direkte Bewirkung (NAEGELI), Artbildung durch Correlation (WETTSTEIN). Diese letzte Bezeichnung hat VON WETTSTEIN deshalb eingeführt, da die Bezeichnung d. A. insofern keine glückliche ist, als nicht alle durch den direkten Einfluss der Umgebung hervorgerufenen Abweichungen Anpassungen sind. (Vgl. auch unter Anpassung und Biaiometamorphose.)

**direkte Ausgleichnng (direct Equilibration)** (SPENCER) siehe direkte Anpassung.

**direkte Autogamie** siehe Bestäubung.

**direkte Keimung** siehe homoblastische Entwicklung.

**direkte Reize** siehe formative Wirkungen.

**Discocarpien** (δίσκος Scheibe, καρπός Frucht) siehe Asci.

**Discoidea-Formen** nennt man bei Kompositen die Formen ohne Zungenblüten, die bei sonst normal mit solchen versehenen Arten auftreten.

**discontinuirliche Variationen** siehe individuelle Variabilität.

**Discus** (lat. Scheibe) siehe Receptaculum, vgl. auch Nectarien.

**Discus** der *Fungi* = Hymenium.

**Discusdrüse** siehe Receptaculum.

**Discuslappen** siehe Receptaculum.

**Discusschuppe** siehe Receptaculum.

**disjuncte**[2] **Symbiose** (PFEFFER, Pflanzenphysiologie. 2. Aufl. I. [1897], S. 351) siehe Symbiose.

**Dispirem** (δίς doppelt, und Spirem) siehe Karyokinese.

**Dissepimentum** (lat. Scheidewand) = Columella der Sporogone der Musci und Anthocerataceen.

**Dissimilation** (lat. Unkenntlichmachen) siehe Assimilation.

**dissimilatorische Reize** siehe assimilatorische Reize.

**distales Ende** (*distare* entfernt sein) siehe unter MASSART's Reflexeinteilung.

**Distelblätter** (HANSGIRG): Durch Dornen oder Stacheln gegen Tierfrass geschützte Blätter.

**dithecische Antheren** (θήκη Behälter) siehe Androeceum.

**Ditopogamie**[3] (LUDWIG, S. 425): Blütenstaub und Narben finden sich in ein und derselben Blüte an verschiedenen Stellen, es werden aber (auf besonderen Stöcken) ausserdem Blüten gebildet, bei denen die Narben den Ort der Antheren jener Blüten einnehmen und umgekehrt, so dass die Insekten den Blütenstaub aus einer Blüte nur in einer Blüte der anderen Form

---

1) Vgl. über diesen Begriff auch PLATE, Üb. d. Bed. d. Darwin'schen Select. 2. Aufl. (1903), S. 210 ff. 2) *disjunctus* getrennt. 3) δίς zwei, τόπος Ort, γάμος Befruchtung.

auf die Narbe absetzen können. Es gehören hierher die Fälle der Heterodistylie, Heterotristylie und Enantiostylie. Siehe diese.

**divergent** (*divergens* auseinanderlaufend) (EICHLER, Entwicklungsgesch. d. Blattes. 1861) siehe Blattanlage.

**Divergenz** siehe Blattstellung.

**Divisurallinie** des Peristoms siehe dies.

**Dke** = Kesselfallenblumen: siehe Dipterenblumen.

**Dkl** = Klemmfallenblumen: siehe Dipterenblumen.

**Dodecandria** (δώδεκα zwölf, ἀνήρ Mann) siehe natürliches System.

**Döldchen** siehe Dolde.

**Dolde** (Umbella): Blütenstand mit gestreckter Hauptachse, an welchem sich gestielte Seitenblüten in meist acropetaler Folge entwickeln, ohne sich von ihren Vorblättern aus weiter zu verzweigen (einfache D., vgl. Aufriss bei »Monopodien«). Bei den Umbelliferen kommen in wenigen Gattungen einfache D. vor (bekannteste Beispiele: *Astrantia*, *Eryngium*, *Hacquetia*, *Hydrocotyle*, *Sanicula*), meist sind dieselben zusammengesetzt, d. h. an Stelle der Einzelblüten treten hier wiederum einfache D. In diesem Falle bilden die Tragblätter der Partialinfloreszenzen das Involucrum, diejenigen der Einzelblüten das Involucellum; indessen kann das eine oder andere oder auch beide fehlen. Die Partialinfloreszenzen werden als Döldchen bezeichnet. Übrigens wird die Dolde der Umbelliferen wohl ebenso aus der Reihe der botrytischen Blütenstände gestrichen werden, wie dies mit der Feigenfrucht geschehen ist; letztere wurde lange als konkaves Capitulum aufgefasst — ganz analog manchen etwas konkaven Kompositencapitulis —, bis durch die GOEBEL'sche Schule der Nachweis erbracht wurde, dass es sich um eine sehr komplizierte cymöse Infloreszenz handelt. Manche Umbelliferen besitzen eine Terminalblüte — dahin gehört wohl auch der »flos neuter« von *Daucus Carota* —, und vergleichend-morphologische Gründe sprechen dafür, dass es sich bei den Umbelliferen-D. um sehr abgeleitete Infloreszenzen, wohl um Primanpleiochasien handelt. Die doldenförmigen Blütenstände mancher Rutaceen (*Eriostemon*-Arten) sind, so weit untersucht, Primanpleiochasien. Dolden, in welchen die Terminalblüte bestimmt fehlt, die also sicher botrytisch sind, finden sich in der Orchideen-Gattung *Cirrhopetalum* (R. WAGNER, Öst. Bot. Ztschr. 1901, S. 418); wie aus der obigen Definition hervorgeht, ist die D. nur graduell von der Traube verschieden, cfr. *Microstylis hastilabia* (WAGNER l. c., S. 420), ebenso von Köpfchen (*Trifolium*-Arten mit »gestielten« Blüten: D. mit sitzenden Köpfchen). Vgl. botrytische Infloreszenzen. (*W.*)

**Doldenrispe:** In verschiedenem Sinne angewandter Ausdruck, der lediglich die äussere Erscheinung einer Infloreszenz bezeichnet, nicht diese ihrem wahren Wesen nach charakterisiert, vgl. Schirmrispe.

**Doldenschraubeln** siehe Botryo-Cymen; Wickel.

**Doldentraube:** Blütenstand, der aus traubig angeordneten Dolden gebildet ist.

**Doldenwickeln** siehe Botryo-Cymen.

**Dolichosis** (δολιχός lang) siehe Reaktion.

**dolichostyl** (στῦλος Säule, Griffel) = langgriffelig, siehe Chasmogamie.

**Dolichotmema** (τμῆμα Schnitt) (CORRENS) siehe Brutorgane.

**Domatien**[1]) (LUNDSTRÖM, Pflanzenbiol. Stud. II. 1887, S. 3): »Unter A. verstehe ich alle besonderen Bildungen an einem Pflanzenteile oder Umwandlungen eines solchen, welche für andere Organismen bestimmt sind, die als mutualistische Symbionten — d. i. solche Organismen, die zu den Wirten, welche sie bewohnen, in einem Verhältnis gegenseitiger Förderung stehen — einen wesentlichen Teil ihrer Entwickelung daselbst durchmachen.«

**Dominanten**[2]) (REINKE, in Biol. Centralbl. [1899], 81): Über das, was er unter D. verstanden wissen will, sagt REINKE selbst, Einl. in d. theor. Biol. (1901), S. 169, folgendes: LOTZE (Mikrokosmos I. S. 81) hat darauf hingewiesen, dass unsere Maschinen mit Kräften zweiter Hand arbeiten; das will sagen, dass die für ihren Betrieb verwendete Energie gezwungen wird, in besonderer eigenartig geregelter Weise tätig zu sein. Ohne Mitwirkung solcher »Kräfte zweiter Hand« würde zum Beispiel die in einem Zentner Steinkohle aufgehäufte Energie ausserstande sein, einen Wagen fortzubewegen oder einen elektrischen Strom zu erzeugen. Ich habe, um einen kürzeren Ausdruck dafür zu gewinnen, jene Kräfte zweiter Hand Dominanten genannt und den Nachweis zu führen gesucht, dass solche Kräfte in den Organismen ebenso tätig sind, wie in den Maschinen. Sie sind von der Energie zu unterscheiden, weil sie die Energie wohl richten, lenken und transformieren, sie konzentrieren, zerteilen und regulieren, aber niemals sich selbst in Energie umwandeln können.

Ein Beispiel möge dies veranschaulichen. Vor uns stehen zwei Maschinen, eine Stutzuhr und eine Spieldose. Beide mögen eine Spiralfeder von gleicher Grösse besitzen, die wir beim Aufziehen zusammendrücken, so dass aufgezogen jede Maschine einen Energievorrat von genau gleicher Grösse enthält. Ich löse ihn aus durch Zurückziehung eines Sperrhakens: jetzt zeigt das eine Uhrwerk den Gang der Stunden und Minuten im Laufe eines Tages und lässt alle Stunden das Schlagwerk erklingen. Das andere Uhrwerk spielt im Laufe von fünf Minuten einen Walzer von CHOPIN und hat seinen Energievorrat dann erschöpft. Jener Teil des Kraftvorrates, der keine mechanische Arbeit leistete, aber doch vermittels der eigenartigen Struktur des Apparates in jeder der beiden Maschinen eine ganz andere dynamische Wirkung hervorbrachte, ist das Dominantensystem des Instrumentes. Dies ist trotz seiner Leistungen unveränderlich, während die Energie aufgezehrt wird und ersetzt werden muss.

**dominierende Merkmale:** MENDEL nennt (Versuch über Pflanzenhybriden, in Verh. naturw. Ver. Brünn IV. [1865] [Wiederabdruck in Flora Bd. 89 [1901] S. 364ff.]) jene Merkmale, welche ganz oder fast unverändert in die Hybridenbildung übergehen, somit selbst die Hybriden-Merkmale repräsentieren, dominierende, und jene, welche in der Verbindung latent werden, recessive. Der Ausdruck »recessiv« wurde von ihm deshalb gewählt, weil die damit benannten Merkmale an den Hybriden zurücktreten oder ganz verschwinden, jedoch unter deren Nachkommen wieder unverändert zum Vorschein kommen. — Beide Merkmale zusammen sind, nach DE VRIES (in Ber. deutsch. bot. Ges. [1900], 84, und Mutationstheorie II. [1903], S. 140) einander entgegengestellt oder antagonistisch.

---

1) δωμάτιον kleines Haus. 2) *dominans* herrschend.

Es ist (nach DE VRIES) eine sehr wichtige Frage, ob die Dominanz und die Recession als absolut oder nur als relativ aufzufassen sind. MENDEL betrachtet sie als vollständig oder doch nahezu so. Die Fälle mit absoluter Dominanz gehen jedoch so allmählich in diejenigen mit teilweisem oder bisweilen sogar geringem Vorherrschen über, dass es hier eine Grenze nicht gibt.

Die Nachkommen der Bastarde lehren uns, dass die recessive und die dominierende Eigenschaft desselben Paares im Innern trotz dieses äusseren Unterschiedes »völlig gleichwertig« sind. Bei den Spaltungen überwiegt das Dominierende das Recessive nicht mehr. Solche Kreuzungen, deren Produkte sich bei der Bildung ihrer Geschlechtsorgane gleichwertig spalten und welche also dem MENDEL'chen Prinzipe folgen, hat DE VRIES (l. c. [1900], S. 437) erbgleiche oder isogone genannt und ihre Produkte, d. h. die Bastarde selbst, als echte Bastarde bezeichnet.

Eine solche Gleichwertigkeit ist keineswegs etwas Notwendiges. Die Eigenschaften können, in anderen Fällen, bei der Spaltung auch »ungleichwertig« sein. Die Kreuzungen nun, deren Produkte sich in jener Lebensperiode nicht oder nach anderen Regeln spalten, nannte DE VRIES erbungleiche oder anisogone, und die Bastarde, im Anschluss an MILLARDET, unechte. (Man vergleiche aber das unter Merkmalspaare Gesagte!)

Hier sei noch das angeführt, was CORRENS (im Ber. d. D. B. Ges. [1903], 135) bei Besprechung der dominierenden Merkmale der Bastarde über den Begriff des intermediären Merkmals etc. sagt. Es heisst da:

Eine vollkommen gleiche Stärke der beiden antagonistischen Anlagen im Bastard und damit eine genau intermediäre Stellung des Merkmals im Bastard wird es, streng genommen, überhaupt nie geben; stets wird im einzelnen Falle bei zwei bestimmten, bei der Bastardbildung sich vereinigenden Keimzellen die Anlage der einen wenigstens etwas stärker sein, als die der anderen. Man könnte also stets von einem »Dominieren« sprechen. Es wird sich aber nicht empfehlen, den Begriff des intermediären Merkmals ganz aufzugeben. Wird es aber beibehalten, dann muss zur gegenseitigen Verständigung eine Grenze dem dominierenden Merkmal gegenüber festgestellt werden. Wo die Grenze gezogen wird, ist Sache der Konvenienz. Einen naheliegenden Vorschlag für eine solche Abgrenzung hat C. C. HURST, in Jour. Roy. Hort. Soc. XXVII. part 4 (1902), gemacht. Er bezeichnet von der ganzen Reihe zwischen (zwei antagonistischen Merkmalen der beiden Elternsippen eines Bastardes) *A* und *a* alles, was $^3/_4$ *A* und mehr *A* ist, als *A*, alles was $^3/_4$ *a* und mehr *a* ist, als *a*, und alles zwischen $^3/_4$ *A* und $^3/_4$ *a* als intermediär oder *A a*.

Wir wollen uns dem anschliessen, aber, der Bequemlichkeit halber, statt mit Brüchen mit Prozenten rechnen, und alle Werte auf dasselbe Merkmal des antagonistischen Paares, z. B. *A* beziehen, da ja die Werte für *a* nur die Reciproca jener für *A* sind. Dann können wir als Merkmalspaare mit einem dominierenden Paarling, als heterodyname (vgl. unter Merkmalspaare!), jene bezeichnen, bei denen das Merkmal *A* entweder voll = 100 %, und herab bis 75 % ausgebildet wird, oder zu 25 % und herab bis zu 0 %. Im ersten Fall (100—75 %) dominiert *A*, im zweiten (25—0 %) dominiert *a*, und ist *A* recessiv. Bei den Merkmalspaaren ohne dominierenden Paarling, den homodynamen, ist *A* zu 75 % bis 25 % ausgebildet.

**Doppelbalg** siehe Streufrüchte.

**Doppelbeere** siehe Fruchtformen.

**Doppelbestäubung** (KOELREUTER): Die gleichzeitige Belegung der Narbe mit zweierlei Pollensorten.

**Doppelblätter** sind solche, die aus der Vereinigung zweier Blätter hervorgehen. Vgl. über diese und ähnliche Bildungsabweichungen an Blättern die Arbeit von J. KLEIN, in Pringsh. Jahrb. XXIV. (1892), S. 425.

**doppelte Befruchtung** (GUIGNARD, in Compt. Rend. Acad. Paris [1899], April): Die neben der normalen Sexualpaarung eintretende Verschmelzung des zweiten männlichen Kernes (Spermazelle) mit dem Embryosackkern. (Man vergleiche hierzu STRASBURGER, in Bot. Zeitung II. [1900], S. 293 ff.) GUIGNARD bezeichnet diese Art der Befruchtung (nach STRASBURGER) als »unechte Befruchtung«, wogegen es sich nach NAWASCHIN bei der Verschmelzung des männlichen Kernes mit dem Embryosackkern um eine »wahre Befruchtung« handeln soll. STRASBURGER sagt, l. c. 304, dazu: Ich selbst verlege den Schwerpunkt der Befruchtung in die Übertragung der vereinigten Eigenschaften der Erzeuger auf die Nachkommen. Man könnte das, im Falle man den Begriff Befruchtung noch weiter ausdehnen will, die generative Befruchtung nennen. Neben dieser läuft aber ein zweiter Vorgang her, der einerseits ihre Wirkung ermöglicht, andererseits es verhindert, dass die Geschlechtsprodukte ohne vorherige Vereinigung sich weiter entwickeln. Diesen die Entwicklung veranlassenden Vorgang könnte man, falls er noch als Befruchtung gelten soll, die vegetative Befruchtung nennen. Man vergleiche aber STRASBURGER's neuere bei »Befruchtung« zitierte Arbeit. (*r. P.*)

**doppeltes Peridium** siehe Plasmodium.

**Doppelwickeln** siehe Wickel.

**Dorne** (Spinae) sind konisch zugespitzte, harte, verholzte, stechende Körper. Sie stellen metamorphosierte Sprosse oder Blätter dar, und es werden demgemäss Spross-(Stamm-)dornen und Blattdornen unterschieden. Zu den ersten gehören Dornbildungen, wie wir sie bei Pomaceen (*Crataegus*), Rhamnaceen oder *Gleditschia* beobachten, Blattdornen besitzen *Berberis* (Fig. 104), *Robinia* u. a. Bei *Carduus*, *Cirsium* usw. sind die grossen Zähne der gewöhnlichen Laubblätter zu Dornen entwickelt. Bei manchen Palmen (*Acanthorrhiza*, *Iriartea*) bilden sich die Adventivwurzeln in der unteren Stammregion zu Dornen, also Wurzeldornen, um.



Fig. 104. Zweig von *Berberis vulgaris*: die Blätter der Langtriebe sind in Dorne umgewandelt. (Nach PRANTL.)

**Dornstrauchsteppen** siehe Felsensteppen.

**Dornwald** siehe Gehölz.

**dorsale Narbe** (*dorsum* Rücken) siehe carinale Narbe.

**dorsale Raphe** siehe Samenanlage.

**Dorsalseite:** Bei bilateral gebauten Bryophyten

wird die vom Substrat abgekehrte Seite als D. (Rückenseite, Oberseite, Anticalseite — dorsal, rückenständig, antical), die dem Substrate zugekehrte als Ventralseite (Bauchseite, Unterseite, Posticalseite — ventral, postical, bauchständig) bezeichnet. (*Sch.*)

**dorsifixe Anthere** siehe Androeceum.

**Dorsinastie** = Epinastie.

**dorsiventral**[1] **(Dorsiventralität)** siehe Symmetrieverhältnisse und inversdorsiventral.

**Drehungen** = Torsionen, siehe Krümmung.

**dreiachsig** = triplocaulisch, siehe Sprossfolge.

**dreielterlicher Bastard** siehe diesen.

**Dreierzeilen** siehe Blattstellung.

**dreischneidig-reitend** siehe Knospenlage.

**dreiseitig pyramidale Scheitelzelle** der Lebermoose siehe diese.

**dreistufig** = triplocaulisch, siehe Sprossfolge.

**dreizeilig** siehe Blattstellung.

**Drepanium** (δρέπανον) = Sichel.

**dritte Carbonflora** siehe fossile Floren.

**dritte Flora** (zweite Carbonflora) siehe fossile Floren.

**Druckfestigkeit** siehe mechanische Bauprincipien.

**Druckspannung** siehe Gewebespannung.

**Drüsen** (das Folgende nach HABERLANDT, Physiol. Pflanzenanatomie, 3. Aufl. [1904]): Die älteren Autoren waren gewöhnlich sofort bereit, irgendein Gebilde als D. anzusprechen, wenn es auch nur ganz äusserlich durch seine wärzchenförmige Gestalt etc. dem unklaren Begriff einer »Glandel« oder D. zu entsprechen schien. Erst LINK stellte in seinen Grundlehren der Anatomie und Physiologie der Pflanzen die Forderung auf, dass bloss sezernierende Organe als D. zu bezeichnen seien. Eine verhältnismässig genaue Umgrenzung des Begriffes finden wir bei MEYEN (Über d. Sekretionsorg. d. Pflanz. [1837]), der allerdings auch die Schliesszellen der Spaltöffnungen und die Brennhaare als D. ansprach. Von UNGER (Anat. u. Physiol. d. Pflanz. [1855]) wurden auch die Exkretbehälter, mögen sie ein- oder mehrzellig sein, zu den D. gerechnet.

Unter den neueren Autoren will DE BARY (Vergleich. Anatomie [1877], S. 97 ff.) die Bezeichnung D. bloss für die »Hautdrüsen« gelten lassen, den Ausdruck »innere D.« dagegen aufgeben und statt dessen bloss von »intercellularen Sekretbehältern« sprechen. Nach DE BARY käme es also nur auf die topographische Lagerung, bzw. die entwicklungsgeschichtliche Herkunft an, ob ein bestimmtes Organ als D. zu bezeichnen ist oder nicht. Es unterliegt keinem Zweifel, dass auf diese Weise anatomisch und physiologisch zusammengehörige, bzw. verwandte Organe ohne genügenden Grund auseinander gerissen werden. Späterhin ist denn auch ohne Rücksicht auf DE BARY's Vorschlag der Ausdruck »innere D.« schon mehrmals im herkömmlichen Sinne angewendet worden, so unter anderen von HOEHNEL (Anatom. Unters. über einige Sekretionsorgane d. Pflanz.) und SACHS (Vorles. üb. Pflanzenphysiol.).

Nach HABERLANDT bezeichnen wir als D. jene »lokalen« Sekretionsapparate, bei denen die Bildung, resp. Ausscheidung des Sekretes eine Funktion der »lebenden Protoplasten« der Sekretzellen ist. Die D. scheiden das Sekret ent-

[1] *venter* Bauch.

weder direkt nach aussen ab, wie z. B. die Wasserdrüsen, die Nektarien, oder es tritt zunächst in einen Drüsenraum von sehr verschiedener Entstehungsweise. Bei oberflächlich gelegenen D. kommt er durch Abhebung der Cuticula zustande, bei inneren D. stellt er einen durch das Auseinanderweichen oder durch frühzeitige Auflösung der Sekretzellen entstandenen Intercellularraum dar. Nach dieser verschiedenen Entstehungsweise des Drüsenraumes kann man schizogene und lysigene D. unterscheiden, die übrigens durch Übergänge miteinander verbunden sind.

Im folgenden sei noch das für unsere Zwecke Notwendige über die äusseren und inneren D. gesagt. Man vergleiche im übrigen unter Digestionsdrüsen, Hydathoden und Nektarien.

Aeussere Drüsen (Hautdrüsen): Gleich den Hydathoden und Nektarien können auch jene drüsigen Sekretionsorgane, die öl-, harz-, schleim-, gummi- oder diesen Stoffen ähnliche Produkte ausscheiden, epidermale Gebilde sein. Im einfachsten Falle erscheint die Sekretionsfähigkeit als eine Funktion gewöhnlicher Epidermiszellen; namentlich gilt dies für die Epidermis jener Knospenschuppen, die ohnehin schon mit drüsigen Haargebilden versehen sind (*Rumex*, *Rheum*, *Coffea*, *Alnus*, *Betula* etc.). Auf diese Weise kommen sog. Drüsenflächen zustande. Noch auffallender und vollständiger ist die Umwandlung von Epidermiszellen in typische Sekretzellen bei den Drüsenflecken vor sich gegangen, die als kleine, scharf umschriebene Sekretionsorgane besonders häufig auf den Zähnen der Laubblätter zahlreicher Pflanzen vorkommen (z. B. *Prunus*-, *Salix*-Arten, *Ricinus*). Hier sind auch noch die sog. Zwischenwanddrüsen (bei *Psoralea* oder *Rhododendron*) zu erwähnen. Der epidermale rundliche Drüsenkörper besteht aus einer grösseren Anzahl schlauchförmiger Sekretzellen, die teils meridianartig gekrümmt, teils unregelmässig geschlängelt sind. Die Ablagerung des Sekretes erfolgt hier in den die Sekretzellen trennenden Zwischenwänden.

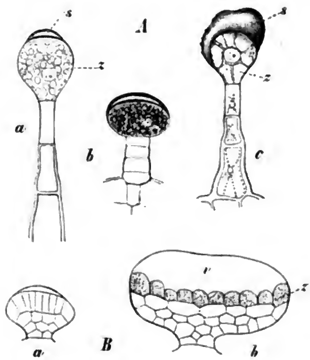



Fig. 105. Hautdrüsen: *A* Drüsenhaare des Blattstiels von *Pelargonium zonale*; *z* Sekretzelle, *s* Sekret (260/1). — *B* Drüsenschuppen des Laubblattes von *Ribes nigrum*; *a* junges Stadium, die Cuticula wird durch das Sekret breits abgehoben; *b* ausgebildetes Stadium; *z* Sekretzellen; *v* Drüsenraum. Das Sekret ist bei *A* und *B* mittels Alkohol entfernt. (Nach HABERLANDT.)

Von besonderem Formenreichtum sind die drüsigen Haargebilde. Die Drüsenhaare gliedern sich, vom Fussstück abgesehen, gewöhnlich in zwei Teile: in einen kürzeren oder längeren Stiel, der ein- bis mehrzellig sein kann, und in die eigentliche D., die als rundliches Köpfchen dem Stiel aufsitzt. Dieses ist entweder einzellig (*Pelargonium zonale* [Fig. 105 *A*], *Primula sinensis*) oder in Kugelquadranten geteilt (*Lamium*, *Plectranthus*), oder es besteht aus einer grösseren Anzahl von Sekretzellen (*Sanguisorba carnea*). — Die Drüsenzotten gliedern sich so wie die Drüsenhaare gewöhnlich in einen Stiel, der hier aus einem gestreckten Zellkörper besteht, und

in ein meist vielzelliges, sezernierendes Köpfchen (*Sonchus flexuosus*, *Rosa*). — Die Drüsenschuppen endlich sind gleichfalls kurz- oder langgestielt und charakterisieren sich dadurch, dass die Sekretzellen eine schuppenartige, bisweilen ausführlich vertiefte Zellfläche bilden (*Humulus*, *Ribes nigrum* [Fig. 105*B*], *Thymus*-, *Mentha*-, *Satureja*-Arten).

Zu den Hautdrüsen gehören auch die Leimzotten oder Colleteren der Knospenschuppen oder jugendlichen Blattorgane.

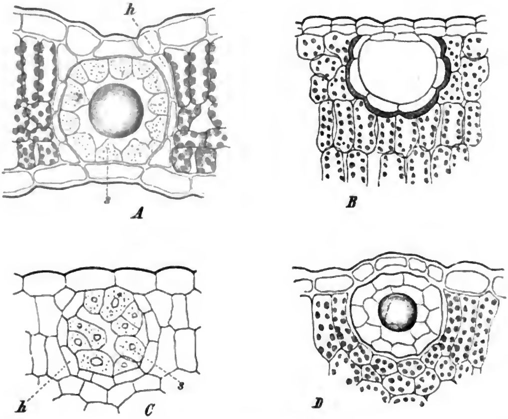



Fig. 106. Innere Drüsen: *A* aus dem Laubblatte von *Hypericum perforatum*; die Schutzhülle der Drüse besteht aus dünnwandigen plattgedrückten Zellen *(h)*, die Sekretzellen *s* sind häufig papillös. — *B* Drüse aus dem Blatte von *Myrtus ceylonica*; die sezernierenden Zellen sind plattgedrückt mit aussenseitig verdickten Wandungen. — *C* junge Drüse aus dem Blatte von *Ruta graveolens*; *h* Schutzhülle, die Sekretzellen teilweise von der Drüsenwand losgelöst, den Drüsenraum ausfüllend. — *D* Drüse aus dem Blatte von *Dictamnus albus*. (Nach Haberlandt.)

Innere Drüsen (Sekretbehälter): In den Stengel- und Blattorganen zahlreicher Pflanzen kommen entweder unmittelbar unter der Epidermis oder in tieferen Gewebeschichten D. vor, die man häufig schon mit freiem Auge als helle, durchscheinende Punkte wahrnehmen kann (*Hypericum*- [Fig. 106*A*], *Lysimachia*-Arten, *Citrus*, *Amorpha*). Der Bau dieser inneren D. ist weniger mannigfaltig, als der der Hautdrüsen, vgl. auch Fig. 106 *B*, *D*. Die vorkommenden Verschiedenheiten beruhen in erster Linie auf der verschiedenen Entstehungsweise des Drüsenraumes, in zweiter Linie auf der verschiedenen Art des Zustandekommens einer die Drüse umgebenden Hülle; drittens endlich darauf, ob ein besonderer Entleerungsapparat ausgebildet wird oder nicht. Schon oben wurde erwähnt, dass wir schizogene und lysigene D. unterscheiden, diese aber in manchen Fällen ineinander übergehen. So wird zum Beispiel bei *Ruta graveolens* (Fig. 106 *C*) der Drüsenraum schizogen angelegt, später aber noch auf lysigene Art erweitert. Solche D. hat Tschirch als schizolysigene bezeichnet.

Bezüglich der Bildung des Sekretes nehmen verschiedene Forscher an, dass es (ätherisches Öl oder Harz) im Innern der Drüsenzellen gebildet wird und dann die Zellwände passiert; nach TSCHIRCH aber entsteht das Sekret erst in der Zellwand, und zwar in einer schleimigen Schicht derselben, die er als resinogene Schicht bezeichnet. (Vgl. auch unter Entleerungsapparat.) (*r. P.*)

**Drüsenblätter** (HANSGIRG): Mit Schleim oder andere klebrige Exkrete aussondernden Drüsenhaaren oder -zotten besetzte Blätter.

**Drüsendeckel**
**Drüsenflächen**
**Drüsenflecke**
**Drüsenhaare**
**Drüsenraum**
**Drüsenschuppen**
**Drüsenwand**
**Drüsenzotten**
} siehe Drüsen und Entleerungsapparat.

**Drupa** (lat. Olivenfrucht) (LINNÉ, Phil. bot. 53. 1751) siehe Fruchtformen und Monocarpium.

**Drusen** siehe Kristallbehälter.

**Ds** = Schwebfliegenblumen, siehe Dipterenblumen.

**Dt** = Täuschblumen, siehe Dipterenblumen.

**Duces** (lat. Führer) = Deuter (LORENTZ), siehe Charakterzellen.

**Dünenpflanzen** siehe Psammophyten.

**Düngerzeiger** (STEBLER und SCHROETER, in Landw. Jahrb. Schweiz X. [1892]): Pflanzen, die durch animalische Düngung in ihrem Wachstum begünstigt werden und andere vertreiben. (Vgl. auch Xerophyten.)

**Duft** siehe Blumendüfte.

**Dunkelheitsreize** siehe MASSART's Reizeinteilung.

**Dunkelstarre** (SACHS) siehe Starrezustände.

**duplicative Vernation** (*duplicatus* gefaltet) siehe Knospenlage.

**Duramen** (lat. Verhärtung) = Kernholz.

**Durchlassstellen (Durchlassstreifen)** siehe Endodermis.

**Durchlasszellen** siehe Endodermis.

**Durchlasszellen** der Moosblätter siehe Charakterzellen.

**Durchlüftungsgewebe** siehe Durchlüftungssystem.

**Durchlüftungsräume** siehe Durchlüftungssystem.

**Durchlüftungssystem** (sensu HABERLANDT, siehe unter Gewebesysteme): Das D. besteht in der Regel bloss aus lufterfüllten Intercellularräumen, die ein zusammenhängendes System bilden und ihrer Funktion entsprechend alle übrigen Gewebesysteme, die auf einen Gaswechsel der Atmung oder spezieller Aufgaben halber Anspruch erheben, durchziehen und durchdringen. Dazu kommen dann die mannigfach gebauten Ausgangsöffnungen des Systems, die Pneumathoden. — In der Mehrzahl der Fälle stellt sich also jedes Gewebe, wie z. B. das Assimilationsgewebe, seine erforderlichen Durchlüftungsräume durch Auseinanderweichen der Zellen selbst her. In gewissen Fällen dagegen, namentlich dann, wenn es sich um die Ausbildung grösserer Luftreservoire handelt, wird die Herstellung intercellularer Durchlüftungsräume zur »alleinigen« Aufgabe, oder wenigstens zur Hauptfunktion

einer ganz bestimmten Gewebeart, die man als Durchlüftungsgewebe oder Aerenchym (siehe dieses) bezeichnen kann.

Im allgemeinen können die Durchlüftungsräume in Form von Kanälen, Lücken und Spalten ausgebildet sein. Im gewöhnlichen Parenchym mit isodiametrischen Zellen bilden die Interstitien enge »Kanäle«. Wenn gestreckte Zellen reihenweise hintereinander liegen, dann kommen häufig sehr lange, längs der Zellkanten verlaufende Luftkanäle zustande, z. B. im Laubblatt von *Elodea canadensis*, *Galanthus nivalis*, in der inneren primären Rinde vieler Wurzeln. Sind diese, das betreffende Organ der Länge nach durchziehenden Kanäle sehr breit, so bilden sie jene grossen Luftgänge, die bei so vielen Sumpf- und Wasserpflanzen sämtliche Vegetationsorgane durchziehen.

In Form von kommunizierenden »Lücken« treten Durchlüftungsräume hauptsächlich im Schwammparenchym der Laubblatter auf. Die einzelnen Zellen sind meist von mehrarmiger Gestalt, und da sie bloss mit den Enden ihrer armförmigen Aussackungen in wechselseitiger Verbindung stehen, so kommt ein System von lückenförmigen Hohlräumen zustande. Den Luftgängen analog sind die grossen polyedrischen Luftkammern, wie solche z. B. in den Blättern von *Pistia*, *Pontederia* und *Lemna* auftreten.

Bilden die Durchlüftungsräume »Spalten«, so können diese, wie die Kanäle und Lücken, entweder zwischen den einzelnen Zellen auftreten (z. B. Myrtaceen) oder ganze Sekretlamellen voneinander trennen (viele Monocotylenblätter). (Nach HABERLANDT.) (Vergleiche auch Pneumathoden.) (*r. P.*)

**Durchwachsung** = Prolification, siehe diese und Verlaubung.

**dynamische Anisotropie** (δύναμις Kraft) siehe diese.

**dysphotische Region** (δύς miss-, φῶς, φωτός Licht) siehe aphotische Region.

**dystrop**[1], **Dystropie:** Man vergleiche unter eutrop. Als dystrope Blumenbesucher bezeichnet LOEW (in Jahrb. Bot. Gart. Berlin IV. [1886]) die für die Blumenbestäubung ungeeigneten Insekten. Sie treten entweder wie manche Kafer (Chrysomeliden, Curculioniden) und auch *Forficula* durch Verzehren von Blütenteilen blütenverwüstend auf, oder besitzen wie viele zu Fuss in die Blüten einkriechende Blumengäste (Ameisen, Blattläuse, *Thrips*) der Bestäubung hinderliche biologische Gewohnheiten. Als Pseudodystropie bezeichnet LOEW den Fall, dass auch bei vollkommen eutropen Formen auf sekundärem Wege Einrichtungen erworben werden können, welche ihre Träger unter »besonderen« Umständen auf Blumenverwüstung hinweisen (z. B. *Bombus mastrucatus*, der bei vielen Blumen den Honig durch Einbruch gewinnt) (nach KNUTH).

## E.

**E** = Entomogamae in der Blütenbiologie.

**Ebenstrauss** (Corymbus): Bezeichnung für eine zusammengesetzte

[1]) δύς miss-, τρόπος Wendung.

Infloreszenz, deren letzte Zweige alle in einer Ebene endigen, z. B. bei *Sambucus.* Vgl. auch Schirmrispe.

**Eccremocarpustypus** der Flugorgane siehe diese.

**Ecblastesis** (ἐκ daraus, βλάστη Wuchs): siehe Prolificatio und Verlaubung.

**echte Früchte** siehe Frucht.

**echte Gewebe** siehe diese.

**echte Hydrophyten** siehe diese.

**echte Indusien** siehe Sporangien der Pteridophyten.

**echte Kreuzung** = Gnesiogamie, siehe Bestäubungstypen.

**echte Nährstoffe** siehe Nährstoffe.

**echte Pilze** = Eumycetes, siehe natürliches System.

**echte Polyembryonie** siehe diese.

**echte Quirle** nennt man bei Blüten Quirle, welche aus den direkten Achselprodukten quirlig gestellter Blätter gebildet sind, im Gegensatz zu Scheinquirlen. (*W.*)

**echte Varietäten** siehe abgeleitete Formen.

**echte Zwangsbestäubung** = Archicleistogamie.

**Eckencollenchym** (C. MÜLLER, in Ber. d. d. bot. Ges. VIII. [1890], S. 150) siehe Collenchym.

**Ecksepten** der Diatomeen siehe diese.

**Ectauxese** (ἐκτός aussen, αὔξησις Wachstum) (WEISSE) siehe Auxesis.

**ectogene Orthogenese** siehe Orthogenesis.

**Ectogenese** (PLATE) siehe Orthogenesis.

**Ectoparasiten** siehe Parasitismus.

**Ectoplasma** nennt man bei Myxomyceten die konsistente Hüllschicht der Protoplasmamasse im Gegensatz zu dem flüssigen Protoplasma im Innern (dem Endoplasma).

**ectospore Myxomyceten** siehe Plasmodien.

**ectotrophe Cephalodien** (τροφή Nahrung) siehe diese.

**ectotrophische Mycorhiza** siehe Mycorhiza.

**edaphische Formationen** der Pflanzengeographie[1]): Nach SCHIMPER, S. 175, kann man zwei oekologische Formationsgruppen unterscheiden: die klimatischen oder Gebietsformationen, deren Vegetationscharakter durch die Hydrometeore beherrscht, und die edaphischen oder Standortsformationen, wo derselbe in erster Linie durch die Bodenbeschaffenheit bedingt ist. Vgl. im übrigen das unter Formation und unter Gehölz Gesagte, sowie unter Hygrophyten.

**Edaphophyten** (φυτόν Gewächs) (SCHROETER) siehe Euphyten.

**Edelreis** siehe Veredlung.

**Ei:** Als Ei im allgemeinsten Sinne wird diejenige weibliche Zelle bezeichnet, die durch eine männliche Zelle zu weiterer Entwicklung veranlasst wird; vgl. insbesondere noch unter Befruchtung. Vgl. auch das was NOLL, in Biol. Centralbl. XXIII. (1903), S. 324 sagt.

**Eiapparat** siehe Embryosack.

---

1) ἔδαφος Grund, Boden.

**Eichen** = Samenanlage.
**Eigengestaltung** siehe Automorphose.
**Eigenrichtung** siehe Autotropismus.
**Eikern** siehe Befruchtung.
**Eiknospe** = Sporenknospe.
**Eikugel** der Fungi siehe sexuelle Sporen.
**einachsig** = haplocaulisch, siehe Sprossfolge.
**einartige Kreuzung** = Xenogamie, siehe Bestäubungstypen.
**einfache Athemöffnung** siehe Athemöffnung.
**einfache Blütenstände** siehe diese.
**einfache Früchte** siehe Fruchtformen.
**einfache Leitbündel** siehe diese.
**einfache Nutation** siehe diese.
**einfacher Chromatinkern** siehe Euglenakern.
**einfache Reizung** siehe heterogene Induktion.
**einfache Tüpfel** siehe Tracheen.
**einfächrige Anthere** = monothecische Anthere, siehe Androeceum.
**eingefaltete Knospenlage** siehe diese.
**eingerollte Knospenlage** siehe diese.
**eingeschlagene Fiedern** siehe Palmenblätter.
**eingeschlechtige Blüten** = dicline Blüten.
**einhäusig** siehe Bestäubung.
**einhäusige Musci** siehe paroecische Musci.
**einjährige Mycelien** siehe Mycel.
**einjährige Pflanzen** siehe hapaxanth.
**einjährige Seealgen** siehe biologische Haupttypen.
**einnervige Blätter** siehe Blattnervatur.

**Einsatz der Blüte:** Die Art und Weise, wie sich die Perianthblätter einer typisch vorblattlosen Blüte zum Tragblatt stellen. Vgl. EICHLER I. S. 31. (*W.*)

**einseitige Bastarde** siehe intermediäre Bastarde.
**einseitige Hoftüpfel** siehe Tracheen.
**einseitige Reize** siehe formative Wirkungen.
**einstufig** = haplocaulisch.
**Eintagsblüten** (KERNER) siehe ephemere Blüten.
**Einwanderer** = aliens, siehe Ankömmlinge.

**Einzelbestand** (das Folgende nach SCHROETER und KIRCHNER, Die Veget. des Bodensees. II. [1902], S. 68; man vgl. auch das unter Synoekologie, unter Pflanzengesellschaft und unter Formation Gesagte): Als E. bezeichnen wir (mit DRUDE und WARMING) die gesamte pflanzliche Bewohnerschaft einer bestimmten Lokalität von einheitlichem Standortscharakter. Der E. bildet die topographisch-physiognomische Einheit, das »Individuum« des physiognomischen Systems der Synoekologie (Formationslehre). Unter einer Lokalität verstehen wir dabei die Gesamtheit der übereinander liegenden Teile der Litho-, Hydro- und Atmosphäre eines geographisch bestimmten und benannten Raumes, soweit sie durch ihre pflanzlichen Bewohner verbunden sind; unter einem Standort die sich gleichbleibende Kombination klimatologischer und Bodenfaktoren.

Ein Buchenwald z. B. als E. umfasst: die saprophytischen, parasitischen und

symbiontischen Pilze des Bodens; die Moose, Saprophyten und Kräuter der Bodendecke; die Sträucher und die Buchenstämme mit all ihren Parasiten, Symbionten, Lianen und Epiphyten. Das sind oekologisch grundverschiedene Typen, und doch sind wir genötigt, diese heterogenen Dinge zu einer Einheit zusammenzufassen.

Für die Benennung und weitere Gruppierung dieser E. ist es wichtig, sich daran zu erinnern, dass wir zwei Gruppen solcher unterscheiden müssen.

Erstens solche, bei denen eine geschlossene dichte Gruppierung der Pflanzen vorliegt. Hier herrscht das Organische vor. Die Standortsbedingungen werden z. T. durch die Pflanzen selbst hergestellt, es herrscht lebhafter Konkurrenzkampf; häufig eine oder wenige gesellige Arten vorherrschend. Solche Bestände benennt man am besten nach der herrschenden Art, z. B. »Bestand der *Fagus sylvatica*«. Oder, nach dem Vorgang von Lorenz, durch Anhängen der Endung -etum an den Gattungs- oder Artnamen: »Phragmitetum«, »Eriophoro-Sphagnetum«. Ist es unmöglich, eine herrschende Art herauszufinden, so wählt man die bezeichnendste. Wenn nötig, kombiniert man den Speziesnamen: »Stricteto-Caricetum« oder nimmt den Speziesnamen allein: »Strictetum«. — Magnin hat die Endung -etum französiert in »aie«, z. B. »Cariçaie«. Schroeter hält es für richtiger, die Endung -etum in allen Sprachen beizubehalten. — Hult bezeichnet die E. (die er übrigens »Formationen« nennt) mit zwei Namen, z. B. »Betuletum equitosum«.

Dieser Gruppe geschlossener Bestände mit Vorherrschen der organischen Bedingungen steht diejenige offener Bestände mit Vorherrschen der unorganischen Bedingungen gegenüber: Fels- und Sandfluren mit weit zerstreuten Individuen, die sich gegenseitig gar nicht beeinflussen. Hier kann man die Bezeichnung vom Substrat hernehmen: z. B. »Felsflurbestand«, »Sandflurbestand«.

Diejenigen E., die in allem übereinstimmen, ausser der örtlichen Lage, werden zu einer ersten Sammeleinheit zusammengefasst, die man gegenüber Flahault als Bestand (Drude, Warming, Stebler und Schroeter) bezeichnet. Schroeter schlägt vor, im Französischen nur für diese niederste Einheit den Namen »association« zu gebrauchen.

Vergleichen wir die Bestände eines »kleineren« geographischen Gebietes miteinander, so finden wir bald, dass in standörtlich etwas verschiedenen Lagen (besonders bei anderen Feuchtigkeitsverhältnissen) das Verhältnis der Arten wechseln kann, dass bei gleichbleibender floristischer Zusammensetzung die dominierende Art eine andere werden kann, oder dass die häufigen Nebenarten wechseln. Solche leichte, quasi vertauschbare Nüancierungen, lokale Abänderungen, sollen mit Drude als Facies bezeichnet werden (Nebentypen bei Stebler und Schroeter, Subformation bei Weber).

Die sämtlichen Facies eines kleineren Gebietes vereinigen wir zu einem Bestandestypus (association type). Wir können denselben mit dem Namen derjenigen Art bezeichnen, welche am häufigsten dominiert und überhaupt als die charakteristischste gilt: z. B. Typus des Phragmitetums.

Überblicken wir das Gesamtgebiet, in welchem solcher Typus überhaupt vorkommt, so können wir nach den geographischen Arealen beigemischter, geographisch begrenzterer Arten (geogr. Leitarten) geographisch sich ausschliessende Subtypen unterscheiden (= Formationsglieder Drude's). Endlich könnte man Paralleltypen auf verschiedener Unterlage (kalkreich, kalkarm z. B.) als Paratypen bezeichnen (z. B. »Curvuletum« und »Firmetum«, die Bestände von *Carex curvula* und *C. firma*).

**Einzelendodermen** siehe Endodermis.

**Einzelkristalle** siehe Kristallbehälter.

**Einzelsporangien** der Myxomyceten siehe Plasmodium.

**Eisodialöffnung** siehe Spaltöffnung.

**Eissteppen** siehe Steppen.

**Eiweissorganismen** siehe Nitratorganismen.

**Eiweissschicht** der Gallen siehe Nährgewebe der Gallen.

**Eiweissschläuche** siehe Fermentbehälter.

**Eizelle** siehe Archegonium, Befruchtung und Embryosack.

**Eizelle** = Oospore der Fungi, siehe unter sexuelle Sporen.

**Ekelblumen** (H. MÜLLER) siehe Dipterenblumen.

**Elaioplasten**[1]) oder Oelbildner nannte WAKKER, in Pringsh. Jahrb. XIX. (1888), S. 475, plasmatische Inhaltskörper des Protoplasten, die er bei *Vanilla planifolia* und zwar besonders in der Epidermis junger Blätter aufgefunden hat. Solche E. wurden später noch bei andern Orchideen und Liliaceen etc. entdeckt. Sie bestehen aus einem plasmatischen Stroma und zahlreichen sehr kleinen Öltröpfchen. In älteren Organen enthalten die E. meist einen oder mehrere Hohlräume. Über ihre Bedeutung ist man sich noch nicht recht klar. (Nach ZIMMERMANN, in Beih. Bot. Zentralbl. IV. [1894], S. 165.) — In Flora Bd. 92 (1903), S. 81, spricht C. MERESCHKOWSKY über gefärbte E. bei den Diatomeen und teilt diese in folgender Weise ein: in Sparsioplasten: veränderlich in Zahl und Lage, und in Stabiloplasten: bestimmt in Zahl und Lage. Die letzten zerfallen wieder in Placoplasten: den Chromatophoren anliegend, und in Libroplasten: frei längs der Mittellinie der Zelle.

**Elaiosphaeren**[2]) (LIDFORSS, in Koningl. fysiogr. Sällskapets i Lund Handl. IV. [1893]): Von verschiedenen Autoren wurde nachgewiesen, dass sich im Schwamm- und Palisadenparenchym von Cordiaceen, Combretaceen, Sapindaceen, Gramineen etc. kugelige »Öl- oder Fettkörper« finden, die meist in Einzahl in jeder Zelle vorhanden sind. Nach LIDFORSS ist diese Erscheinung sehr verbreitet, dieser Autor bezeichnete daher diese Gebilde als E. (Nach ZIMMERMANN, l. c. S. 167.)

**Elateren**[3]) der Equisetaceen: Bei den Equisetaceen besteht die Sporenhülle aus vier Häuten, nämlich den E., als äusserste Haut, dann der Mittelhaut (STRASBURGER), darunter der Innenhaut und nach dieser die Intine (LEITGEB). Ob letzte noch als Sporenhaut aufzufassen, ist nicht sicher. Die E. bestehen (Fig. 107) aus zwei — unter der Einwirkung von Feuchtigkeit — spiralig um die Spore umgerollten schmalen Bändern, die an ihren Enden spatelförmig verbreitert und auf der Aussenseite deutlich gestreift sind. Sie sind hygroskopisch und in zwei Schichten differenziert. Ihre Leistung besteht darin, die völlige Vereinzelung der verstäubenden Sporen zu verhindern. (Nach SADEBECK in E. P. I. 4, S. 534.)

**Elateren** der Hepaticae (Sporenschleuderer nach BISCHOFF; Schleuderer, Schleuderzellen) siehe auch Sporogone der Hepaticae. Bei fast allen Hepaticae differenzieren sich die Zellen des Archispors (siehe dieses) in fertile (Sporenmutterzellen) und sterile. Ausgenommen sind die *Ricciaceae*,

---

[1]) ἐλαία (Oliven)öl, πλάσσω ich bilde. [2]) σφαῖρα Kugel. [3]) ἐλατήρ Treiber.

wo sämtliche Zellen des Archispors zu Sporenmutterzellen werden. Die sterilen entwickeln sich in manchen Fällen nicht auffallend weiter (*Corsinia*, *Sphaerocarpus*, *Riella*), sondern dienen als Nährstoffreservoire (»Nährzellen« nach LEITGEB), bei allen übrigen Lebermoosen strecken sie sich sehr in die Länge, werden inhaltsleer und erhalten nach innen vorspringende Zellwandverdickungen, die meist spiralig gewundene Bänder (Spiren) darstellen. Diese Zellen sind die Elateren, welche im reifen Sporogon in meist grosser Zahl zwischen den Sporen vorkommen und äusserst hygroskopisch sind. Man glaubte lange, dass sie den Zweck haben, die Sporen elastisch auszuschleudern (worauf sich der von DE CANDOLLE herrührende Name Elateres bezieht), sie sind aber im Gegenteil dazu bestimmt, die Sporenmasse möglichst lange zusammenzuhalten und ein ganz allmähliches Ausstreuen der Sporen zu bewirken. Meistens liegen die Elateren frei in der reifen Sporogonkapsel (Elateres decidui) und sind dann meist nach beiden Enden zugespitzt, bei den *Jubuleae* sind sie aber mit einem Ende den Sporogonklappen angewachsen (Elateres persistentes) und an dem freien Ende trompetenförmig verbreitert. Nach der Zahl der Spiren unterscheidet man einspirige, zwei- und mehrspirige. (*Sch.*)

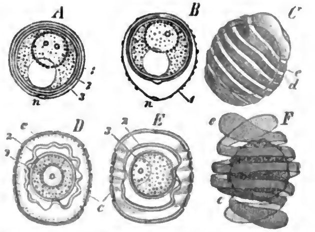



Fig. 107. Ausbildung der Sporen von *Equisetum Heleocharis*: *A* unreife Spore mit drei Häuten (*1*—*3*) frisch im Wasser; *B* dieselbe nach 2—3 Minuten im Wasser, die äussere Hautschicht (*1*) hat sich abgehoben; man sieht neben dem Zellkern eine grosse Vakuole; *C* beginnende Elaterenbildung an der äusseren Haut *e* (*e* = *1* in *A* und *B*). *D* und *E* ähnliches Entwicklungsstadium im optischen Durchschnitt nach zwölfstündigem Liegen in Glycerin; *e* die die Elateren bildende Haut, *2* und *3* die von einander abgehobenen inneren Häute; *F* die äussere Haut in schraubige Elateren zerspalten, diese durch Chlorzinkjod gefärbt (800/1). (Nach SACHS.)

**Elaterenträger** nennt man bei einigen Lebermoosen vorkommende, zapfenförmig von der Basis oder von der Spitze oft weit in das Innere der Sporenkapsel hinein vorspringende Zellen, die gewöhnlich gebüschelt beisammen stehen und an die ein Teil der Elateren (siehe oben) angewachsen oder zwischen sie mit einem Ende eingekeilt ist. Sie zeigen meist ähnliche Spiren im Innern, wie die Elateren. (*Sch.*)

**Elaterium** (RICHARD, Anal. d. fruit 1808) = Regma.

**Elco(tropismus)** (ἕλκω ziehen) siehe MASSART's Reflexeinteilung.

**Election**[1]: Vergleiche auch unter DARWIN's Selectionstheorie! DE VRIES sagt (II. S. 667): für DARWIN war es die Hauptsache, dass der Kampf um's Dasein, dieser seitdem so vielfach missverstandene Wettkampf, aus einer »planlosen Variabilität« auszuwählen hätte. Die »natürliche Auslese« ist ein Sieb, sie schafft nichts, wie es oft fälschlich dargestellt wird, sondern sichtet nur. Wie das, was sie siebt, entsteht, sollte eigentlich ausser-

[1]) *electio* Auswahl.

halb der Selectionstheorie liegen. Eine Frage ist es, wie der grosse Wettkampf siebt, eine andere, wie das Gesiebte vorher entstanden ist.

Das Sieb ist nicht so engmaschig, dass nur die allerbesten am Leben bleiben. Gerade im Gegenteil merzt die natürliche Auslese immer nur einen Teil der Individuen aus, und darunter die allerschlechtesten, d. h. die der augenblicklichen Lebenslage am wenigsten angepassten. Die Selection ist die Elimination des Minderwertigen, während die Auswahl der vorzüglichsten Election ist und zur Elite führt, wie z. B. bei der Zuchtwahl der Rüben und des Getreides, oder wie A. KUYPER sagt (Evolutie [1899], p. 11): Selection zielt auf Erhaltung der Arten, Election ist die Auswahl von Personen. — Vergleiche über E. ferner unter electiver Stoffwechsel.

**electiver Stoffwechsel:** Sobald (wir zitieren nach PFEFFER, in Pringsh. Jahrb., Bd. 28 [1895], S. 206 ff. und dessen Pflanzenphysiologie, 2. Aufl.) dem pflanzlichen Organismus ein für seine Ernährung wichtiger Elementarstoff (z. B. der Kohlenstoff) in verschiedener molekularer Verkettung zur Verfügung steht, beweist er die Fähigkeit, zunächst den »auszuwählen«, der ihm am dienlichsten ist. Gerade vom Kohlenstoff können dem Organismus chemisch und physiologisch ungleichwertige Verbindungen in sehr mannigfacher Kombination geboten werden. Nun ereignet es sich nach PFEFFER z. B. bei Pilzen speziell dann, wenn ein Zusammenwirken der dargebotenen Kohlenstoffverbindungen nicht notwendig oder förderlich ist, nicht selten, dass der Pilz mit Vorliebe den besseren Nährstoff in Beschlag nimmt und bei überwiegender Menge des letzten zuweilen sogar die minder gut ernährende Kohlenstoffverbindung intakt lässt. So beträgt sich *Aspergillus niger*, wenn die Kulturflüssigkeit neben 1 % Glycerin im Mittel 6 % Dextrose enthält, während die reichlichste Darbietung von Glycerin selbst Spuren von Dextrose nicht vor der Verarbeitung schützt. — In diesem Sinne spricht man von einer Election der organischen Nährstoffe, von electivem Stoffwechsel.

**Electrizitätsreize** siehe MASSART's Reizeinteilung.

**Electrosis** siehe Reaction.

**Electrotaxis** = Galvanotaxis.

**Electro(tropismus)** siehe MASSART's Reizeinteilung.

**elementare Arten** siehe Varietäten.

**elementare Eigenschaften** oder innere und wesentliche Eigenschaften nennen wir die Einheiten, aus denen die Lebewesen aufgebaut sind. Sie bilden für die Theorie die Einheiten, welche den sichtbaren Eigenschaften und Merkmalen zugrunde liegen. Sie sind die Elemente der Art. Jede Art unterscheidet sich von der ihr nächst verwandten durch wenigstens eine solche Einheit. So oft eine solche Eigenschaft sich ausbildet, entsteht eine neue Art. Vgl. Mutation. (Nach DE VRIES II. 3 etc.)

**Elementarorgan** siehe Zelle.

**Elementarorganismus** siehe Zelle.

**Elemente der Art** siehe elementare Eigenschaften.

**eleutheropetal** (ἐλεύθερος frei, πέταλον Blumenblatt) siehe Perianth.

**eleutherosepale Blüten** sind solche mit freien Kelchblättern.

**eleutherotepale Blüten** sind solche mit freien Tepalen.

**Elimination:** Nach PLATE, Üb. die Bed. d. Darwin'schen Select. 2. Aufl. (1903), S. 88, kann man folgende Formen der natürlichen E. (Auslese, Selection) unterscheiden[1]:

1. katastrophale E.: Massenvernichtung ohne Rücksicht auf individuelle Organisationsunterschiede (indiscriminate Destruction MORGAN). Sie findet statt in zwei ziemlich verschiedenen Formen: a) als simultane Massenvernichtung zahlreicher Individuen durch grosse physische Gewalten (Wolkenbrüche, Erdbeben etc.). — b) als Einzelvernichtung, wenn Eier, Jugendformen oder reife Geschöpfe zufällig in so ungünstige Bedingungen geraten, dass jede Möglichkeit, das Leben zu erhalten, ausgeschlossen ist.

2. Personal-E.: Vernichtung einzelner Individuen auf Grund unvollkommener Anpassung. Ihr Resultat ist die »natürliche Zuchtwahl«, das Überleben der im Kampf ums Dasein bestausgerüsteten Individuen.

a) E. durch unbelebte Gewalten (klimatische Faktoren, Krankheiten mit Ausschluss der infektiösen). Es siegt die stärkere Konstitution = Konstitutionalkampf.

b) E. durch belebte Feinde, welche einer andern Art oder Varietät angehören, einschliesslich Parasiten, Bakterien = Interspezial- oder Intervarietalkampf.

c) E. durch die Artgenossen = Intraspezialkampf, Wettbewerb um Nahrung, Raum, Gelegenheit zur Fortpflanzung (sexuelle Selektion).

Näheres bei PLATE, l. c., der sich im wesentlichen an LLOYD MORGAN, Animal life and intelligence (1890/1) anschliesst.

**Embryo**[2] (Vergleiche auch unter embryonale Generation): Die junge Anlage zum neuen Pflanzenkörper heisst Embryo oder Keim, ihre weitere Entfaltung die Keimung.

Bei den Phanerogamen ist der als Keimung bezeichnete Abschnitt in der Entwicklung in bestimmter Weise abgegrenzt, weil man diese Bezeichnung hier auf die Entfaltung des im »Samen« bereits angelegten Embryo beschränkt. In der Zeit, wo dieser im Samen (siehe diesen) eingeschlossene Keim von seiner Mutterpflanze abgeworfen wird, weist er schon jene Gliederung auf, wie sie dem cormophyten Pflanzenkörper zukommt. Er wird geschützt durch die Samenschale, die ihn zugleich befähigt, eine längere Ruhepause durchzumachen. Reichlich aufgespeicherte Nährstoffe in ihm selbst, oder den ihn umgebenden Samenteilen, haben für seine Ernährung während der Keimung zu sorgen. Man hat die einzelnen Glieder des phanerogamen Keimes in besonderer Weise bezeichnet. Und zwar unterscheiden wir (vgl. Fig. 108) sein Stammteil als Hypocotyl (oder hypocotyles Stengelglied), seine ersten vom Hypocotyl getragenen Blätter als Keimblätter oder Cotyledonen, und seine Wurzel als Würzelchen oder Radicula. Die Zahl der Cotyledonen ist bei den Dicotylen meist 2, bei den Monocotylen 1, bei den Gymnospermen dagegen treten oft zahlreiche auf. Zwischen oder neben den Cotyledonen steht das Knöspchen oder die Plumula, aus dem sich der erste Spross der Pflanze entwickelt, dessen erstes Stammglied Epicotyl genannt wird.

---

[1] Man vgl. ferner: ASKENASY, Beitr. zur Kritik d. Darwin'schen Lehre (1872), S. 43 ff. und GULICK, in Journ. Lin. Soc. (Zool.) V. 23. (1890), S. 329 ff., auf deren Klassifikation hier nicht eingegangen werden kann, sowie KASSOWITZ, Allg. Biologie V. 2. (1899), S. 131. [2] ἔμβρυον ungeborene Leibesfrucht.

In den endospermhaltigen Samen liegt der E. im Endosperm (siehe dies) eingebettet, von diesem allseitig umgeben, sich bald durch die ganze Länge des Samens erstreckend, bald nur am Scheitel (z. B. *Piper*) des Endosperms liegend, bald nur einen kleinen Raum in der Nähe der Chalaza einnehmend (z. B. *Colchicum*). In anderen Fällen liegt der E. dem Nährgewebe seitlich an (*Gramineae*); ist alsdann der E. selbst mehr oder weniger bis kreisförmig gebogen, so kann es vorkommen, dass er das zentrale Endosperm umschliesst.

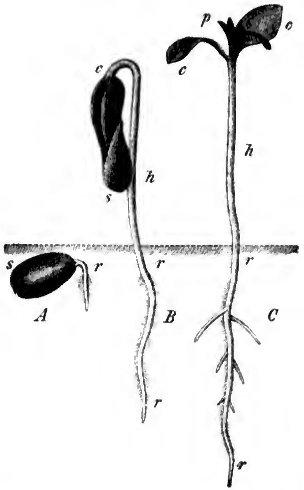


Fig. 108. Keimung von *Linum usitatissimum*: *s* Samen, *r* Würzelchen (Radicula), *h* Hypocotyl, *c* Cotyledonen, *p* Plumula. (Nach FRANK.)

Die Radicula des E. hat immer ihre Spitze der Micropyle zugekehrt; daher ist die Richtung des E. in einem Samen, welcher aus einer orthotropen Samenanlage hervorgegangen ist, entgegengesetzt der Richtung der Samenanlage selbst; mit Rücksicht darauf bezeichnet man einen solchen E. als antitrop. In einem aus einer anatropen Samenanlage entstandenen Samen wird natürlich die Radicula mit ihrer Spitze dem Nabel zugekehrt, nicht abgekehrt sein, wie am antitropen E.; ein solcher E. wird homotrop genannt. Ein gerader E. in einem Samen, welcher aus einer campylotropen Samenanlage hervorgegangen ist, wird amphitrop genannt.

Die geraden E. sind mit den kreisförmig gebogenen Formen der Centrospermae durch vielfache Übergänge verbunden. Wie verschieden übrigens innerhalb »einer« Familie die Form und Lage des E. im Samen sein kann, lehren die Cruciferen[1]. Dort lassen sich folgende Hauptformen unterscheiden (Fig. 109), die z. T. auch bei anderen Familien wiederkehren. Ist der E. so gekrümmt, dass die Radicula der Kante der beiden flach aufeinander liegenden Cotyledonen anliegt, so heisst er pleurorrhiz (*B*) oder seitenwurzelig, die Cotyledonen sind anliegend (accumbent); dieser Fall kann durch das Zeichen o = ausgedrückt werden (*Arabis*, *Barbarea*, *Draba*, *Acer pennsylvanicum*). Bei *Sisymbrium* u. a. ist der E. auch einfach ge-

[1] Nach SOLMS-LAUBACH, in Bot. Ztg. (1903), S. 71, stammen die oben genannten Ausdrücke meist von POMEL, Matériaux pour la flore atlantique, Oran (1860). POMEL sagt dort, S. 12, das Folgende: L'embryon des Crucifères doit être rapporté à trois grands types: 1. Orthoploocées: cotylédons pliés en long embrassant la radicule coudée à son origine. 2. Platylobées: cotylédons plans, radicule pliée à son origine et s'appuyant sur le dos (Notorhizées ou sur la commissure (Pleurorhizées). 3. Pleuroplocées: cotylédons plans, radicule pliée ou roulée en travers (Spirolobées), la radicule n'étant elle-même pliée à son origine que lorsque l'embryon, plié une première fois, se replie une seconde fois à cette hauteur (Diplécolobées).

krümmt und die Cotyledonen sind flach, aber die Radicula liegt dem einen der beiden Cotyledonen an; der E. heisst notorrhiz (*A*) oder rückenwurzelig, die Cotyledonen sind aufliegend (incumbent), das Zeichen ist o ||. Denkt man sich beide Cotyledonen eines solchen E. in der Mitte zusammengelegt und die Radicula in die Rinne aufgenommen, so entspricht der Bau dem Zeichen o», der E. heisst orthoploc (*C*), die Cotyledonen sind conduplicat (*Brassica*, *Raphanus* etc.). *Bunias* besitzt einen spiroloben E., d. h. einen E., dessen Cotyledonen spiralig aufgerollt sind, so dass auf dem Querschnitte jeder Cotyledon




Fig. 109. Schematische Darstellung der Embryonen von Cruciferen: *A—D* Querschnitte von Samen: *A* von *Hutchinsia alpina* mit notorrhizem Embryo und incumbenten Cotyledonen; *B* von *Thlaspi arvense*: pleurorrhizer Embryo, accumbente Cotyledonen; *C* von *Sinapis alba*: orthoplocer Embryo, conduplicate Cotyledonen; *D* von *Calepina Corvini*: ein Zwischenstadium zwischen gewölbten und gefalteten Cotyledonen zeigend; *E* Längsschnitt des Samens von *Lepidium perfoliatum* mit notorrhizem Embryo; *F* Längsschnitt des Samen von *Heliophila amplexicaulis* mit diplecolobem Embryo; *G* freipräparierter Embryo von *Erucaria aleppica*. (Nach PRANTL.)

zweimal getroffen wird; das Zeichen dafür ist demnach o || ||. Endlich begegnet man bei *Senebiera*, *Subularia*, *Acer pseudoplatanus* etc. einer Form, die man diplecolob (*F*) nennt; hier sind die Cotyledonen so hin und her gebogen, dass sie auf dem Querschnitte des Samens drei- bis viermal sichtbar werden, also das Zeichen o | || haben; ihre Spitzen liegen in der Nähe der Radicula. (Nach STRASBURGER und PAX.) (Vgl. weiteres besonders unter Samen.)

**Embryokügelchen** siehe Samen.

**Embryologie:** das Stadium der ontogenetischen Entwicklungsvorgänge (vergleiche Ontogenese).

**embryonale Generation:** Bei den Archegoniaten treten im Generationswechsel (siehe diesen) zwei verschiedene Generationen auf. Die erste ist das unmittelbare Produkt der Keimung der Spore und wird als proembryonale G., ungeschlechtliche G. oder als Gametophyt bezeichnet. Sie ist entweder ein thallusähnliches Gebilde, welches eine geringe Gliederung aufweist und nicht cormophytisch ist (so bei den Pteridophyten; bei der höchstorganisierten Gruppe derselben, den Heterosporen, tritt die proembryonale G. immer mehr zurück und nur noch Andeutungen derselben finden sich bei den Phanerogamen, besonders bei den Gymnospermen) und direkt die Geschlechtsorgane (Antheridien und Archegonien) hervorbringt, oder sie gliedert sich (bei den Bryophyten) in zwei Stadien: in ein oft sehr schwach entwickeltes und thallusähnliches Gebilde, den Vorkeim (Protonema, bei einigen Lebermoosen, Sphagnaceen etc. bisweilen unpassend auch als »Prothallium« bezeichnet), an dem dann durch Sprossung ein hochdifferenziertes, oft cormophytisches Gebilde (das Moosstämmchen oder besser die »Moospflanze«, da Moosstämmchen in doppeltem Sinne gebraucht wird: 1. wie hier das ganze Gebilde bezeichnend, und 2. im engeren Sinne für den Achsenteil desselben, also = Moosstengel) entsteht, welches nach länger dauerndem Wachstum endlich an bestimmten Stellen die Geschlechtsorgane entwickelt. Nach erfolgter Befruchtung entsteht aus der im Archegonium enthaltenen Eizelle die zweite oder embryonale (ungeschlechtliche) G. oder der Sporo-

phyt. Das erste, auf die Befruchtung der Eizelle folgende Stadium der zweiten G. wird als Embryo bezeichnet; es ist ein durch die ersten Zellteilungen der Eizelle hervorgegangenes, aus einer Anzahl wesentlich gleichartiger, meristematischer Zellen bestehendes Körperchen, an dem anfänglich noch keinerlei Organe differenziert sind, welches sich jedoch in der Folge zu einem von der proembryonalen G. ganz verschiedenen Gebilde entwickelt. Die embryonale G. ist bei den Bryophyten und bei den Pteridophyten ganz verschiedentlich ausgebildet, stimmt aber bei beiden Gruppen darin überein, dass sie die Erzeugerin der Sporen ist. Bei den Bryophyten stellt sie eine meistens gestielte Kapsel dar (Sporogon, Moosfrucht), die im Innern auf ungeschlechtlichem Wege die Sporen entwickelt und dauernd mit der proembryonalen G. in Verbindung bleibt. Bei den Pteridophyten hingegen ist die embryonale G. cormophytisch ausgebildet und weist alle Einrichtungen zur selbständigen Ernährung auf, die wir an den Vegetationskörpern der anderen höchstorganisierten Pflanzen wahrnehmen; sie ist daher von der proembryonalen G. sehr bald unabhängig, und letztere ist daher ephemer; die Sporen werden hier an meistens besonders organisierten Blattorganen entwickelt, die Sporenblätter, Sporophylle, auch fertile Blätter genannt werden. (*Sch.*)

**embryonale Substanz:** über diesen Begriff spricht sich Noll, in Biol. Centralbl. XXIII. (1903), S. 281, sehr eingehend aus und sagt schliesslich, S. 286: Wenn in den folgenden Ausführungen von e. S., von e. Plasma die Rede ist, so sind wir also wohl berechtigt, dabei von der Präexistenz gesondert gedachter, präformistischer »Anlagen« abzusehen und den embryonalen Zellen »in ihrer Totalität« die Macht zuzugestehen, die morphologischen, histologischen und physiologischen Differenzierungen aus sich selbst heraus, bezw. unter Mitwirkung bestimmter Bedingungskomplexe zu entwickeln und von Fall zu Fall rein »epigenetisch«, aus bestimmten Zustandsänderungen der gegebenen Materie, »erst anzubilden«, wie auch das Wasser die Fähigkeit, die »Anlage« zu kristallisieren, erst unter gewissen Zustandsänderungen, und unter einem Bedingungskomplex gewinnt und ausführt, in dem Temperaturen unter Null von wesentlicher Bedeutung sind. (Vgl. auch unter Somatophyten.)

**Embryonalzelle** der Archegonien siehe diese.

**embryonale Zellen** siehe Somatophyten.

**Embryophyta siphonogama** siehe natürliches System.

**Embryosack:** Vgl. auch Gynoeceum und Samenanlage. Über die Entwicklung des E. bei den Gymnospermen und Angiospermen sei kurz folgendes gesagt, um die verschiedenen damit zusammenhängenden Fachausdrücke verständlich zu machen. Treub hat an *Ceratozamia* nachgewiesen, dass schon vor der Ausgliederung der Samenanlage im Gewebe des Fruchtblattes ein plasmareicher Zellkomplex, das Archespor, sich mehr oder weniger scharf abhebt. Etwa in dessen Mitte liegt eine grosse Zelle, die Embryosackmutterzelle, welche sich gewöhnlich in drei übereinander liegende Zellen gliedert. Von diesen vergrössert sich die unterste, verdrängt die darüber liegenden Schwesterzellen und wird zum Embryosack. Ist dieser herangewachsen, erfüllt er sich von der Peripherie aus durch freie Zellbildung mit einem Gewebe, das als Prothallium bezeichnet werden kann, bisweilen auch Endosperm genannt wird. Am Scheitel dieses bilden sich die weiblichen Geschlechtsorgane, die Archegonien (früher auch Corpuscula genannt), während an der Kernwarze durch Resorption des nucella-

ren Gewebes eine unregelmässig begrenzte Aushöhlung, die Pollenkammer, entsteht. Sie begegnet uns auch bei einigen Coniferen. (Vgl. Fig. 110 u. 111.)

Bei diesen hat namentlich STRASBURGER die Entwicklungsgeschichte des E., bezw. die Bildung der Archegonien untersucht. Nach ihm lässt die Samenanlage (das Macrosporangium) anfangs eine das Archespor vorstellende Zelle unterscheiden. Sie gibt nach oben zu durch Querteilungen sog. Schichtzellen (Tapetenzellen) ab, durch deren weitere Tätigkeit, gleichzeitig unter Beteiligung der Epidermis und des an-

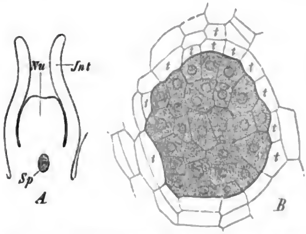



Fig. 110. *Callitris quadrivalvis*: Längsschnitt durch die Samenanlage: *A* schwach, *B* stark vergrössert; *Jnt* Integument, *Nu* Nucellus, *Sp* sporogener Zellkomplex, in *B* stärker vergrössert; eine dieser Zellen wird später zum Embryosack (Macrospore), die anderen sind steril; *t* Tapetenzellen. (Nach GOEBEL.)

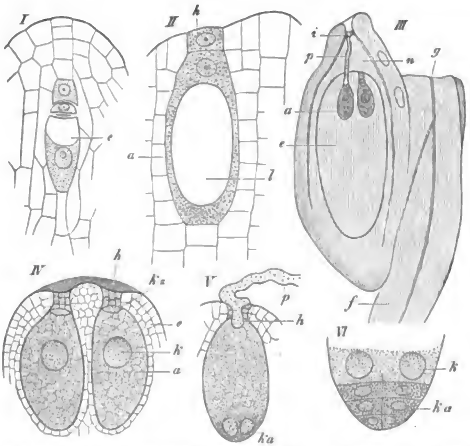



Fig. 111. Entwicklung des Embryosacks und der Archegonien, Befruchtung und Embryobildung bei Abietineen: *I* der Nucellarscheitel von *Larix europaea*, die Anlage des Embryosacks zeigend. Über diesem zwei seiner Schwesterzellen mit ihm zusammen aus einer Embryosackmutterzelle (d. h. dem Archespor) stammend (430/1); *II* das junge Archegonium von *Abies canadensis* bald nach der Anlage der Halszelle; *III* eine junge Samenanlage und ein Teil der Samenschuppe, der sie aufsitzt, von *Abies canadensis* im Längsschnitt; *IV—VI Picea vulgaris*: *IV* Scheitel des Embryosacks mit zwei reifen Archegonien; *V* ein Archegonium kurz nach der Befruchtung, im hinteren Teile des Eies vier Zellkerne (nur zwei zu sehen). *VI* das hintere Ende des Eies mit drei Etagen von je vier Zellen und vier freien Kernen *(k)* über denselben. Es bedeutet: *e* Embryosack (Macrospore), *a* Archegonium, *h* Archegoniumhals, *l* Zelllumen, *i* Integument, *p* Pollenschlauch, *n* Nucellus, *f* Samenschuppe, *g* Gefässbündel, *kz* Kanalzelle, *k* Zellkern, *ka* Keimanlage. (Nach STRASBURGER.)

grenzenden Periblemgewebes, das Archespor tiefer in das Gewebe des Nucellus eingesenkt wird. Im weiteren Verlaufe teilt sich die Embryosackmutterzelle in zwei ungleiche Teile, eine obere kleine und eine grosse untere Zelle, welche sich direkt zum E. entwickelt, worauf nicht nur die Schwesterzellen, sondern auch das sterile Gewebe des Nucellus resorbiert wird, so dass der E. locker in diesem desorganisierten Gewebe liegt. Die Bildung des **Prothalliums** (**Endosperms**) erfolgt bei den Coniferen durch freie Zellbildung innerhalb des E. Auf dem Scheitel des Prothalliums entstehen auch hier die **Archegonien**, und zwar aus jener Zelle des Prothalliums, welche der Wand des E. unmittelbar angrenzt. Jede **Mutterzelle** des Archegoniums zerfällt in eine grosse untere, die **Zentralzelle**, und eine am Scheitel gelegene kleine Zelle, die **Halszelle** (Fig. 111). Vom Plasma der ersten wird später ein Teil durch eine zarte Membran abgeschieden, die **Bauchkanalzelle**, während der grösste Teil des Plasmas der Zentralzelle die **Eizelle** bildet, woraus nach der Befruchtung der Embryo entsteht.

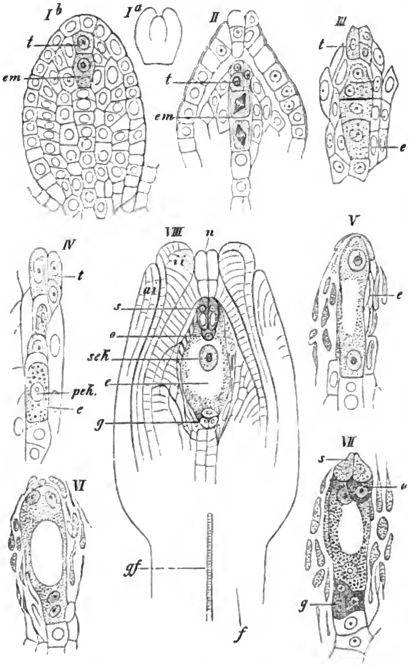



Fig. 112. Entwicklung des **Embryosacks** vom *Polygonum divaricatum*: *Ia* Längsschnitt durch einen jungen Fruchtknoten mit der terminalen Samenanlage. *Ib* Längsschnitt durch eine solche vor Anlage der Integumente; *em* Embryosack (Archespor), *t* Schichtzelle. *II* älteres Stadium, wo die Embryosackmutterzelle in zwei Zellen geteilt ist, in beiden der Kern in Teilung begriffen. *III* viergeteilte Embryosackmutterzelle (sporogener Zellkomplex), die unterste dieser Zellen wird die anderen verdrängend zum Embryosack in *IV*; *pek* primärer Kern desselben. Dieser in *V* in zwei Tochterkerne geteilt, aus denen in *VI* und *VII* der Eiapparat, nämlich Eizelle *o* und Synergiden *s*, sowie die Antipoden *g* hervorgehen. *VIII* Längsschnitt durch eine befruchtungsfähige Samenanlage; *ii* inneres, *ai* äusseres Integument, *n* Knospenkern, *f* Funiculus mit seinem Gefässbündel *gf*, *sek* sekundärer Embryosackkern. (Nach STRASBURGER.)

Bei den Angiospermen sind die Vorgänge, welche im jungen Nucellus zur Bildung des E. führen, ziemlich analog. STRASBURGER beschreibt sie an der terminal achsenbürtigen Samenanlage von *Polygonum divaricatum* folgendermassen (Fig. 112). Die hypodermale Endzelle der axilen Zellreihe des Nucellus ist das **Archespor**; sie teilt sich in eine obere und eine grössere untere; die erste

entspricht der Schicht- oder Tapetenzelle im Microsporangium, die andere ist die Embryosackmutterzelle. Diese teilt sich nun durch Querwände in zwei, dann vier Zellen; nur die untere derselben entwickelt sich weiter und wird zum E. Während dieser Vorgänge teilt sich der Kern des E. (primäre Embryosackkern) und einer der beiden Tochterkerne wandert in das obere, der Micropyle zugekehrte, der andere in das untere Ende des E. Jeder der beiden Kerne teilt sich nun nochmals, und diese Teilung wiederholt sich bei jedem Tochterkerne; es liegen also nun am oberen und am unteren Ende des E. vier Zellkerne; die oberen bilden den Eiapparat, die unteren die Gegenfüsslerinnen oder Antipoden. Von diesen acht Zellkernen umgeben sich nun je drei mit Protoplasma und werden so zu nackten Zellen, während je ein Zellkern unverändert bleibt. Die drei oberen Zellen, früher alle als »Keimbläschen« bezeichnet, stellen den Eiapparat dar; eine derselben liegt etwas tiefer als die beiden anderen, es ist die Eizelle oder das Ei, die beiden anderen, welche nur eine vermittelnde Rolle bei der Befruchtung spielen, werden Gehilfinnen oder Synergiden genannt. Die Antipoden gehen später zugrunde. Die beiden unverwendeten Zellkerne (Polkerne) aus der oberen und unteren Zellgruppe rücken gegen die Mitte des E. und vereinigen sich dort zum sekundären Embryosackkern. Der Vergleich mit den analogen Vorgängen bei den Gymnospermen legt es nahe, die Antipoden als rudimentäres Prothallium und den Eiapparat vielleicht als rudimentäre Archegonienbildung zu deuten. (Nach Strasburger, sowie Pax und Frank.)

**Embryosackmutterzelle** (Strasburger, Die Angiosp. u. Gymnosp., 5, 1879) siehe Embryosack.

**Embryoträger** siehe Samen.

**embryotropische Krümmungen** (Hansgirg, in Östr. Bot. Ztg. [1902], 273), an Keimpflanzen auftretende Krümmungserscheinungen.

**Emergenzen**[1]: Über diesen Begriff lesen wir bei Eichler, I, S. 48, folgendes: Die E. unterscheiden sich von den echten Trichomen dadurch, dass nicht nur, wie bei diesen, das Dermatogen, sondern auch das Periblem sich an ihrer Bildung beteiligt, und dass sie daher Gefässbündel führen können. Der Unterschied von den Phyllomen und Caulomen beruht in ihrer mehr gelegentlichen zufälligen Bildung, unbestimmten Stellung und späten Entwicklung. Doch finden sich nach beiden Seiten hin vermittelnde Übergänge; zu den echten Trichomen so zahlreiche und allmähliche, dass man die E. von denselben nicht naturgemäss trennen kann und daher den Begriff des Trichoms erweitern muss. Celakovsky bringt für beide Bildungen den Kollektivausdruck Epiblastem[2]) in Vorschlag (in Flora [1874] Nr. 9 ff.). Aber auch zu den Phyllomen und Caulomen fehlen Übergänge nicht, und namentlich kommt es vor, dass einerseits E. eine vollkommen gesetzmässige, den Blättern analoge Anordnung haben, wie z. B. die Stacheln am Kelche von *Agrimonia eupatoria*, und andererseits, dass Phyllome sich nach Art von E. und Trichomen entwickeln (Brakteen von *Rheum*, *Gladiolus*, Corolle von *Plantago*, den Kompositen etc.).

Strasburger nun sagt (1904), S. 41, über E. folgendes: Unter dieser Bezeichnung, bezw. jener von Haargebilden (Trichomen), sind mannigfache Auswüchse des Pflanzenkörpers zusammengefasst worden, die nicht den Anspruch erheben können, homolog zu sein. Der Bezeichnung E. kommt somit ein phylogenetischer Wert nicht zu. Sie vereinigt die heterogensten Gebilde, die als solche sowohl

---

[1] Von *emergo* ich komme zum Vorschein. [2]) Dieser Ausdruck wurde freilich von Hanstein schon anderweitig und im allgemeinen Sinne angewendet, zur Bezeichnung sämtlicher vegetativen Neubildungen, blatt- und stengelartiger oder auch zweideutiger Natur (Eichler).

dem Thallus als dem Cormus angehören können. So hat man diesen Gebilden die Rhizoide zugezählt, nicht minder die massigeren Haftorgane bei Fucaceen etc., sowie auch die Behälter der Fortpflanzungszellen (Sporangien und Geschlechtsorgane), die als mikroskopisch kleine Gebilde vom Körper der höheren Kryptogamen erzeugt werden. Zu den E. gehören, dieser Begriffsbestimmung nach, auch die Haare, Stacheln, Drüsen, welche der Körper der höher organisierten Pflanzen an seiner Oberfläche trägt, sowie die Haustorien. Hier wären endlich auch die Hapteren der Podostemonaceen anzuführen. Diese sind dadurch besonders lehrreich, dass sie zeigen, wie es ansehnlich ausgestaltete Gebilde am phanerogamen Pflanzenkörper geben kann, die weder vom Spross noch von der Wurzel abzuleiten sind.

**emers** (*emersus* aufgetaucht) (BISCHOFF): Organe von Wasser- und Sumpfpflanzen, die über dem Wasserspiegel vegetieren (ex KIRCHNER, S. 30).

**Emissarien** (MOLL, in Medeelingen d. Konink. Ak. Wetensch. XV. [1880]) = Hydathoden (ex PFEFFER, I, 135).

**Empfängnisfaden** = Trichogyn, siehe Carpogon.

**empirisches Diagramm** siehe Blüte.

**emphytogene Pflanzen** (ἔμφυτος eingepflanzt = veredelt, γεννάν geboren) nennt CARRIÈRE in Rev. Hort. 1899, S. 404 die sog. Pfropfbastarde.

**emprosthodrom** (ἐμπρόσθιος der vordere, δρόμος Lauf) heisst ein Seitenspross, wenn die Blattstellungsspirale auf dem Wege vom ersten zum zweiten Blatt die Vorderseite passiert. Das entgegengesetzte weitaus häufigere Verhalten wird als Opisthodromie bezeichnet. (*W.*)

**Enaliden-Vereinsklasse** (Seegrasvegetation) (nach WARMING, S. 156, vgl. auch unter Hydrophytenvereine): Algen finden sich hier wenige (*Caulerpa*-Arten, *Penicillus*, Characeen), die Blütenpflanzen überwiegen an Anzahl und Kräftigkeit, obgleich die Artenzahl gering ist (Potamogetonaceen und Hydrocharitaceen). Infolge der weit umherkriechenden Rhizome treten geselliger Wuchs und die oft meilenweit ausgedehnten dichten grasgrünen »unterseeischen Wiesen« auf. Vgl. weiteres bei WARMING, l. c. und bei ASCHERSON, in NEUMEYER, Anl. wiss. Beob. auf Reisen (1875) und (1888), geogr. Verbreit d. Seegräser.

**enantiostyl**[1]**, Enantiostylie** (TODD): Blüten, bei denen die Griffel bald rechts, bald links von der Blütenachse hervorstehen, während die Staubblätter die entgegengesetzte Richtung besitzen. So ist z. B. bei *Solanum rostratum* die unterste Anthere stark verlängert und in eine am Ende aufwärts gekrümmte Spitze verschmälert; ebenso ist der Griffel aufwärts gebogen. Beide sind jedoch aus der Richtung der Blütenachse nach entgegengesetzter Richtung gebogen. Es folgen nun in derselben Traube immer eine rechtsgrifflige (dexiostyle) und eine linksgrifflige (aristerostyle) Blüte aufeinander, und die »gleichzeitig geöffneten« Blüten desselben Zweiges sind entweder alle rechts- oder alle linksgrifflig (nach KNUTH).

**Enationen** (*enatus* hervorgehoben) oder Auswüchse nennt MASTERS, S. 499 ff., solche an bereits ganz oder fast ganz ausgebildeten Organen entstehende Gebilde, die sich mehr oder minder senkrecht zum elterlichen Organismus stellen und andere Funktionen als dieser zu erfüllen haben. Als

---

[1]) ἐναντίος entgegen, gegenüber, στῦλος Griffel.

E. wären vielleicht die Schuppen an Petalen, wie bei Caryophylleen, Sapindaceen, die Kronfilamente bei Passionsblumen, der Becher von *Narcissus* etc. anzusprechen. Ferner erwähnt MASTERS hier die Bildung von Adventivlappen an Kohlblättern und sehr viele höchst verschiedenartige Fälle, über welche man bei ihm nachlesen möge (S. 505—211).

**Encarpium** (ἐν in, καρπός Frucht) (TRATTINICK) = Carposoma.

**Enchylem**[1] (HANSTEIN, Das Protoplasma [1880], 163 [39]) die flüssigen Teile des Cytoplasma. Vgl. dies und Protoplasma, sowie Protoplasmastruktur.

**Encyme** (ἐγχύμων mit etwas angefüllt): Zur Vermittlung verschiedener Umsetzungen (Zerlegung von Eiweisskörpern etc.) bedient sich die Pflanze vielfach der selbsterzeugten E. oder Fermente, d. h. bestimmter Stoffwechselprodukte, von denen schon eine geringe Menge ausreicht, um eine ausgedehnte Umsetzung zu erzielen. Von solchen E. kommen besonders diastatische, zellhautspaltende, invertierende, glycosidspaltende und proteolytische (Pepsin, Trypsin, Papain und Papayotin) in vielen Pflanzen vor, vielleicht sind auch fettspaltende E. (Steapsine) verbreitet. Vgl. auch unter Katalyse. (Nach PFEFFER I. S. 502.)

**Encymoide** = Cytotoxine.

**Endauxese** (ἔνδον innen) siehe Auxese.

**Endemismen, endemische**[2] **Formen** (nach DRUDE, Handb. d. Pflanzengeogr. [1890], S. 124): Ist irgend eine Pflanzensippe mit abgeschlossenem Formenkreis zu einer bestimmten Erdperiode weit verbreitet in zusammenhängendem Areal gewesen, haben sich aus ihr im Sinne der Deszendenztheorie an verschiedenen Stellen dieses Areals verschiedene einander verwandte Formen herausgebildet, während zugleich das Schicksal bei weiterer Erdentwicklung es mit sich gebracht hat, dass in das zusammenhängende Areal, oder in die dort herrschenden Verbreitungsmöglichkeiten grosse Lücken gerissen wurden, so sind die neu entstandenen Formen mit Beziehung auf das kleine zunächst von ihnen eingenommene Areal in demselben endemisch. Die verschiedenen neu entstandenen Ableitungsformen weisen in ihren verschiedenen Ursprungsorten auf einen gemeinsamen Anfang ihrer Bildung hin, sind »korrespondierende« oder »vikariierende« Formen (Repräsentativformen). Andere e. F., gewöhnlich ohne repräsentative Schwesterformen, entstehen dadurch, dass die Lebensbedingungen einer ursprünglich sehr weit verbreiteten Art in der weiteren Erdentwicklung nur in einem beschränkten Areal sich noch erhalten: sie bilden die Relikt-Endemismen dieses Areals. Durch frühere Verdrängung hier und Fortwandern dorthin kann dieses Areal in ein Land fallen, in welchem die betreffende Art niemals ihre Entstehung genommen hat; es gibt also Endemismen, welche im Gebiet entstanden, und solche, welche zugewandert sind. Die letzteren entwickeln sich dann häufig noch durch weitere Transmutation ihrer morphologischen Charaktere zu sekundär an Ort und Stelle entstandenen, besser gesagt umgeformten E. Diese werden mit Rücksicht auf ihre jüngeren Merkmale und Eigenschaften richtig im Gebiet endemisch. Es gibt E. von sehr verschiedenem morphologischen Range, endemische Sippen

---

[1] ἐγχέω ich giesse ein, λήμη Fluss (nach JACKSON). [2] ἔνδημος zu Hause.

vom Range blosser Varietäten, Unterarten, Arten, Gattungssektionen, Gattungen, Tribus natürlicher Ordnungen, ganzer Ordnungen des natürlichen Systems.

**Endknoten** der Diatomeen siehe diese.

**Endknospe** siehe Knospe und Spross.

**endobiotisches Mycel** (ἔνδον innen, βίος Leben) siehe dieses.

**Endocarpium** (RICHARD, Anal. de fruit 1808) siehe Pericarp und Frucht.

**Endochylen** (χυλός Saft) siehe Hygrophyten.

**Endoderm-Hypodermis** = Intercutis, siehe Hypoderm.

**Endodermis**[1]) (Das folgende nach HABERLANDT[2]) S. 325): in zahlreichen Fällen werden die Gefässbündel — teils einzeln, teils in ihrer Gesamtheit — von dem benachbarten Gewebe durch eine scheidenförmige Zellenschicht von verschiedener morphologisch-phylogenetischer Bedeutung, der Endodermis (Fig. 113 *s*), abgegrenzt, die von CASPARY (in Pringsh. Jahrb. I. [1858], S. 441, und IV. [1866], S. 101) als Schutzscheide [von LEITGEB, in Denkschr. Acad. Wien, Bd. 24 (1865), S. 179, und Anderen auch als Kernscheide] bezeichnet wurde. In anatomisch-physiologischer Hinsicht sind die E. von den Kohlehydrate leitenden Parenchymscheiden scharf geschieden, wenn sie auch manchmal als Nebenfunktion die Rolle von E. übernehmen. Die E. haben in erster Linie die Aufgabe, die Stoffleitung in bestimmte Bahnen einzuengen und einen vorzeitigen Austritt der geleiteten Stoffe aus den Gefässbündeln zu verhindern. Ausserdem haben sie diesen sehr häufig auch einen mechanischen Schutz zu gewähren. Diesen beiden physiologischen Aufgaben entsprechen zwei Hauptmerkmale der E.: 1. ihre relative Impermeabilität, und 2. ihre mechanische Widerstandsfähigkeit.

Die Zellen der E. stehen untereinander in lückenlosem Verbande. Gewöhnlich sind sie von parenchymatischer Gestalt. Ihre Wandungen sind häufig ringsum verkorkt. Ein anderer Typ wird durch dünnwandig bleibende Scheidenzellen gekennzeichnet, deren Tangentialwände nicht verkorkt sind, während die Radialwände die Erscheinung des sog. CASPARY'schen dunklen Striches oder Punktes zeigen: ein schmaler Längsstreifen der Radialwand, seltener ein breiterer Streifen oder die ganze Radialwand erscheint bei mikroskopischer Untersuchung gewellt, und auf dem Querschnitt bewirkt diese Wellung das Auftreten dunkler Schatten an den betreffenden Wandungsstellen.

Die Verkorkung der Wandungen bedingt die geringe Permeabilität der E. Die E. zahlreicher Liliaceen, Orchidaceen, Dicotylen etc. zeichnen sich auch im vollkommen ausgebildeten Zustande, wo also bei Gramineen, Cyperaceen etc. die E. überall gleichmässig impermeabel ist, durch streng lokalisierte Permeabilität aus, welche auch anatomisch nachweisbar ist. Die Scheidenzellen sind hier (vgl. Fig. 113) zweierlei Art; zwischen den typisch ausgebildeten Elementen (*s*) liegen solche mit permeablen, unverkorkten Tangentialwänden, und ausserdem zeigen die Wandungen dieser Durchlasszellen (*d*) keinerlei Verdickungen. Man vergleiche weiteres bei HABERLANDT

[1]) δέρμα Haut. [2]) Vgl. insbesondere die Arbeit von KROEMER, in Bibl. Bot., Heft 59 (1903), S. 83 ff., auf deren Details und neue Termini hier nicht eingegangen werden kann.

und KROEMER, l. c. Hier sei nur noch erwähnt, dass man von Einzelendodermen spricht, wenn die E. nur um einzelne Gefässbündel herum, und von Gesamtendodermen, wenn sie um den ganzen Zentralzylinder ausgebildet sind. Das Bildungsgewebe der Schutzscheide wird von HABERLANDT als Coleogon bezeichnet. Aus diesem können jedoch, teilweise wenigstens, auch andere Gewebearten hervorgehen (siehe ferner unter Hypoderm und Phloeoterma). (*r. P.*)

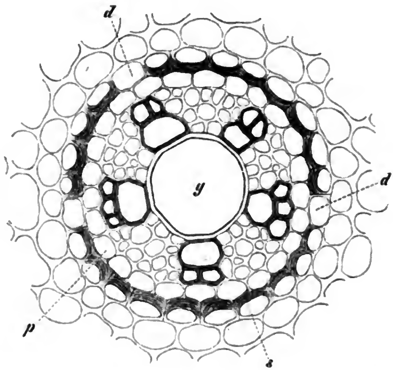



Fig. 113. Radiales Gefässbündel der Wurzel von *Allium ascalonicum*: *g* zentrales grosses Gefäss, von welchem die fünf Hadromplatten ausstrahlen, *p* Pericambium, *s* Endodermis, *d d* die den Hadromteilen opponierten Durchlasszellen. (Nach HABERLANDT.)

**Endodermogene** (VAN TIEGHEM) siehe Pericyclogene.

**Endogamie**[1] (LOEW, in Kirchner, S. 39): Ein Befruchtungsakt, bei dem die kopulierenden Sexualkerne ihrem Ursprunge nach aus derselben Kernpaarung oder aus zwei nahezu gleichwertigen Kernpaarungen durch vegetative Weiterbildung hervorgegangen sind.

Unter dem Begriff der E. (Inzucht, autogenetischen Bestäubung) kann man, nach KIRCHNER I. S. 20, die Bestäubungstypen der Cleistogamie, Autogamie, Geitonogamie und Xeno-(Adelpho-)gamie zusammenfassen, gegenüber den Formen der Gnesiogamie, Nothogamie und Hybridogamie, die wir als Exogamie, »Kreuzung mit einem frischen Stamm« (heterogenetische Bestäubung) bezeichnen. Dieser Unterschied ist von grosser oekologischer Bedeutung. Die Mehrzahl unserer einheimischen Blütenpflanzen wird je nach den Lebensumständen auf endogamem oder exogamem Wege bestäubt und befruchtet — ein Verhalten, das als Amphigamie den beiden andern Bestäubungsarten gegenübersteht. (Vgl. auch unter Bestäubung.)

**endogene**[2] **Glieder:** der Ursprung der seitlichen Glieder der Pflanze ist entweder exogen oder endogen. Sowohl wenn Pflanzenteile sich verzweigen, als auch wenn heterogene Glieder auseinander entspringen, kann dies nach der einen oder der anderen Art geschehen. Von exogenem Ursprung reden wir dann, wenn das seitliche Glied an der eigentlichen Oberfläche des Hauptgliedes entsteht, das heisst wenn die die Oberfläche bildende Zellwand, beziehentlich die Epidermis oder auch mehrere äussere Gewebe-

[1] γάμος Ehe, Befruchtung. [2] γένος Ursprung.

schichten zusammen auswachsen und dadurch den Anfang des seitlichen Gliedes darstellen, von endogenem aber dann, wenn das Glied bei seiner ersten Anlage von einer an der Neubildung nicht beteiligten Gewebeschicht des erzeugenden Gliedes bedeckt ist und diese später durchbricht.

Exogen sind z. B. die Phyllome, endogen z. B. die vollkommeneren, cellulär gebauten Wurzeln, wie sie für die Pteridophyten und Phanerogamen charakteristisch sind (nach FRANK).

**endogene Sporen** (γένος Ursprung) siehe Sporen der Pilze.

**Endogonidien** siehe Gonidien.

**Endogonium** (γόνος Zeugung) = Fruchtkern (nach BISCHOFF) = Eizelle resp. Embryo, siehe Archegonium.

**endolithische Flechten** (λίθος Stein) siehe Thallus der Flechten.

**Endoparasit** siehe Parasitismus.

**Endoperidium** der Lycoperdineen siehe Fruchtkörper der Gasteromyceten.

**endophytische Pilze** (φυτόν Gewächs) siehe Mycel.

**endophytischer Parasit** = Endoparasit.

**Endoplasma** siehe Ectoplasma.

**Endoprothallées** (VAN TIEGHEM) siehe Diodées.

**Endoprothalliaten** siehe natürliches System.

**Endosaprophytoparasitismus:** ELENKIN (nach ZAHLBRUCKNER, in Just's Jahresb. [1902] I, S. 329, vgl. auch das Citat unter: Wanderflechten) ersetzt in der Annahme, dass die Theorie des Mutualismus (REINKE, DE BARY) im Sinne eines gegenseitigen Nutzens und Stoffwechsels zwischen den Komponenten der Lichenen wissenschaftlich nicht bewiesen, diese durch die Theorie des E. Sie beruht teils auf dem längst bekannten Eindringen von Haustorien und Gonidien, teils auf der erst neuerdings beobachteten Tatsache des Absterbens von Gonidien. Dieses letzte soll allen heteromeren Lichenen eigentümlich sein, wobei tote Algen sowohl in der Gonidienschicht, als auch ausserhalb derselben (in der Korkschicht und im Mark) angetroffen werden. Dabei übertrifft das tote Material an Masse das lebende um das Mehrfache, besonders bei Lichenen mit dickem Thallus (*Aspicilia calcarea*, *Haematomma ventosum* etc.). Abgestorbene Gonidien werden zweifellos verzehrt, was durch das allmähliche Verschwinden der leeren Hüllen bewiesen wird. Vgl. auch ZAHLBRUCKNER's Ref. in JUST's Jahresb. (1903) I, S. 271.

**Endosperm** (ἔνδον innen, σπέρμα Same) siehe Embryosack und Samen.

**Endospermhaustorien** siehe Cotyloide.

**Endosporen** der Bakterien: bei Eintritt ungünstiger äusserer Verhältnisse vermögen manche Arten in einer bisher nur bei den Bakterien beobachteten Weise Dauerzellen, Endosporen zu bilden. Der gewöhnliche Vorgang der Sporenbildung, wie er bei *Bacillus subtilis* beobachtet worden ist, ist folgender. Die beweglichen einzelnen oder zu kurzen Fäden verbundenen Zellen verlieren ihre Schwärmbewegung und wachsen zu langen unbeweglichen vielzelligen Fäden aus, welche auf flüssigen Nährböden an der Oberfläche eine Haut bilden. Der vorher hyaline Zellinhalt beginnt sich zu trüben und es werden bei starken Vergrösserungen kleine Körnchen sichtbar. Gewöhnlich in der Mitte der Zelle, zuweilen einem Pole etwas genähert, tritt ein hellerer Fleck auf, welcher allmählich an Grösse zunimmt und gleichzeitig immer stärker lichtbrechend erscheint, bis er

schliesslich als hellglänzender ovoider Körper mit scharfen Konturen von einer Längswand der Zelle bis zur anderen reicht und dieselbe sogar noch leicht auftreibt. Während der Entwicklung der Spore ist der übrige Inhalt des Stäbchens immer mehr geschwunden und die Spore ist bei ihrer Reife nur von der leeren Hülle der Mutterzelle umgeben. Diese verschleimt schliesslich und die Spore, an der man jetzt eine deutliche Membran erkennt, wird frei. — Bei weitaus den meisten Arten bildet sich nur eine Spore in jeder Zelle. Die reifen E. sind gegen äussere schädliche Einflüsse sehr widerstandsfähig. Sie können Austrocknung oft jahrelang überstehen, werden sehr viel schwerer durch Gifte zerstört und vertragen ausnahmslos höhere Temperaturen, ja manche, wie *B. subtilis*, stundenlang Siedehitze, ohne abzusterben. Werden sie auf frisches Nährsubstrat gebracht, so keimen sie sehr rasch aus.

Neben diesen E. wird von einem Teil der Bakteriologen die Existenz einer anderen Form von Dauerzellen, Arthrosporen, bei den Bakterien angenommen. Dieselben sollen sich nicht innerhalb der vegetativen Zellen bilden, sondern diese letzteren sollen direkt in Arthrosporen übergehen. Morphologisch und entwicklungsgeschichtlich sind solche Arthrosporen nicht von vegetativen Zellen zu unterscheiden und die Annahme ihrer Existenz erscheint deshalb überflüssig (nach MIGULA, in E. P. I. 1a, S. 7).

**Endosporen** der Pilze siehe Sporangien der Fungi.

**endospore Myxomyceten** siehe Plasmodium.

**Endospor(ium)** siehe Sporen und Pollensack.

**Endostom** der Samenanlage (στόμα Mund) siehe diese.

**Endostomium** der Musci siehe Peristom.

**Endothecium** (θήκη Behälter) (KIENITZ-GERLOFF) siehe Sporogone der Musci.

**Endothecium** des Pollensacks siehe diesen.

**endotrophe Cephalodien** siehe diese.

**endotrophe Mycorrhizen** (FRANK) siehe diese.

**Endotrophie**[1] (WIESNER, in Ber. d. Bot. Ges. [1892], S. 552 ff.): Endotroph ist ein seitliches Organ, welches seine der Mutterachse zugekehrte »innere« Seite stärker ausbildet; geschieht das Umgekehrte, wird also die vom Muttersspross abgewendete »äussere« Seite gefördert, so haben wir es mit einer Exotrophie zu tun.

Am deutlichsten tritt uns, sagt WIESNER, l. c. (1895), S. 488, die Erscheinung der Exotrophie in jenen lange Zeit unberücksichtigt gebliebenen Fällen der Anisophyllie entgegen, wo die geförderten Blätter an der Oberseite der Zweige stehen. Diese Fälle lassen sich durch folgendes Schema leicht veranschaulichen. Man denke sich, es gehe von einem vertikalen Hauptspross einer mit gegenständigen Blättern versehenen, zur Anisophyllie disponierten Pflanze ein horizontaler Seitenspross ab, welcher sich an irgend einer Stelle »median« und so verzweigt, dass einer der neugebildeten Tochtersprosse an der oberen, der andere an der unteren Seite des horizontalen Seitensprosses gelegen ist. An dem nach »unten« gelegenen Tochterspross kommt nun die gewöhnliche Anisophyllie zustande, d. h. das »untere« Blatt des anisophyllen Blattpaares ist das geförderte. An dem nach »oben« gerichteten Tochterspross ist hingegen das nach »oben« ge-

[1] τροφή Nahrung.

kehrte Blatt des anisophyllen Blattpaares das geförderte. Für unsere Betrachtung geht aus dieser Tatsache hervor, dass jene Fälle von Hypotrophie (siehe Epitrophie), in denen die geförderte Unterseite von der Mutterachse abgekehrt ist, Fälle von Exotrophie sein »können«, d. h. dass die Förderung nur deshalb an der unteren Seite des Organs erfolgt, weil diese die äussere, d. i. die von der Mutterachse abgewendete ist. Eine analoge Erwägung gilt selbstverständlich auch für alle jene Fälle der Epitrophie, in denen die geförderte Oberseite der Mutterachse zugewendet ist. (Vgl. unter Epitrophie, Heterotrophie und Trophie.)

**endozoïsch**[1]) (SERNANDER, Den Skand. veget. spridningsbiologe 1901) sind solche zoochore Verbreitungseinheiten, welche von pflanzenfressenden Tieren verschlungen und mit den Exkrementen wieder abgesetzt werden (ex KIRCHNER, S. 39).

**endozootisch** siehe Mycel.

**energetische Factoren** siehe formative Wirkungen.

**Energide**[2]): Unter einer Energide versteht SACHS (in Flora Bd. 75 [1892], S. 57) einen einzelnen Zellkern mit dem von ihm beherrschten Protoplasma, so zwar, dass ein Kern und das ihn umgebende Protoplasma als ein Ganzes zu denken sind und dieses Ganze ist eine organische Einheit, sowohl im morphologischen wie im physiologischen Sinne.

SACHS will damit die lebendige Einheit bezeichnen, auf welcher das organische Leben beruht und durch Einführung des Namens E. veranlassen, das Wort Zelle in seinem ursprünglichen Sinne zu nehmen und damit nur die Zellhaut oder diese samt ihrem Inhalt zu bezeichnen. Sagt man, heisst es bei SACHS, eine vielzellige Pflanze wächst, indem ihre Anfangszelle sich wiederholt teilt und also sehr viele Zellen entstehen, so ist damit nur eine Äusserlichkeit bezeichnet; es entstehen eben nach und nach viele Kammern. Sagt man dagegen, mit dem Wachstum vermehrt sich die Zahl der E., und weiss man, dass eine E. eine Kraftgrösse repräsentiert, so leuchtet sofort ein, dass mit der Zahl der E. auch die Energie, die Arbeitskraft in der wachsenden Pflanze sich vermehrt, und es ist nicht ausgeschlossen, dass einzelne Zellen auch viele E. enthalten. (Vgl. hierzu das unter Kinoplasma und Zelle Gesagte.)

**Engler's System** siehe natürliches System.

**Enharmonie:** Alle Eigentümlichkeiten der Organismen, welche diesen als solchen zukommen, beruhen — sagt WIESNER S. 5 — auf einem Prinzipe, welches man als das der inneren Ordnung und Harmonie oder Enharmonie bezeichnen kann, und das durch diesen Ausdruck auch genügend gekennzeichnet ist. Es gibt gar keine bis jetzt bekannt gewordene Äusserung des Lebens, welche nicht auf dieses Prinzip hinwiese. Der Bestand des organischen Individuums ist nur durch dieses Prinzip gewährleistet. Jede Störung der E. sistiert entweder bestimmte Funktionen oder verursacht abnorme, den Organismus störende Zustände, Krankheit, und bei besonders tiefen Eingriffen selbst den Tod. Es muss dieses Prinzip für alle im lebenden Organismus stattfindenden regulären Prozesse angenommen werden.

**Enneandria** (ἐννέα neun, ἀνήρ Mann) siehe natürliches System.

---

1) ζῷον Lebewesen. 2) ἐνεργός tätig.

**Entleerungsapparate:** Bei einer Reihe von Pflanzen wird das Sekret innerer Drüsen nach aussen entleert, welcher Funktion eigene E. dienen. Dieselben sind bis jetzt bloss für Rutaceen von HABERLANDT und für Myrtaceen von PORSCH nachgewiesen. In beiden sonst nach verschiedenem Bauplan gebauten E. ist ein aktiver Teil und ein passiver Teil zu unterscheiden. Der aktive Teil besteht aus den blasenförmigen, den Drüsenraum nach Auflösung der Sekretzellen auskleidenden W a n d z e l l e n, welche durch ihren Druck auf das eingeschlossene ätherische Öl bei Biegungen der Blätter die Sekretentleerung bewirken. Den passiven Teil stellt der D r ü s e n d e c k e l dar. Derselbe besteht bei den Rutaceen aus einer verschiedenen Anzahl von Zellen, welche histologisch und mikrochemisch präformierte S p a l t w ä n d e zwischen einander ausbilden, welche die Bildung einer A u s f ü h r u n g s s p a l t e begünstigen, durch die das Sekret entleert wird. (Vgl. Fig. 114.) Bei Myrtaceen erfolgt die Sekretentleerung durch Zerreissen präformierter, verdünnter Membranpartien, welche zwischen den dicken Seitenwänden der Deckelzellen und einer stark verdickten, **S**-förmig gekrümmten Membran, der »S t ü t z l e i s t e« ausgespannt sind. (Vgl. Fig. 115.) Ausserdem muss noch eine der unter dem Deckel liegenden ebenfalls sehr dünnen Zell-

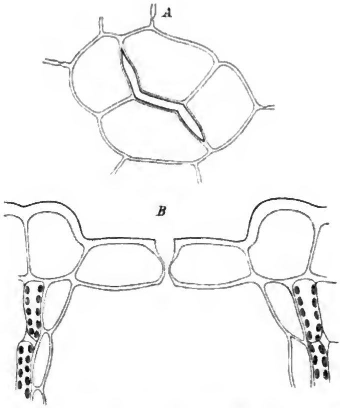



Fig. 114. **E n t l e e r u n g s a p p a r a t der inneren Drüsen von *Ruta graveolens*: *A* Oberflächenansicht des Deckels mit der Ausführungsspalte. — *B* Querschnittsansicht.** (Nach HABERLANDT.)

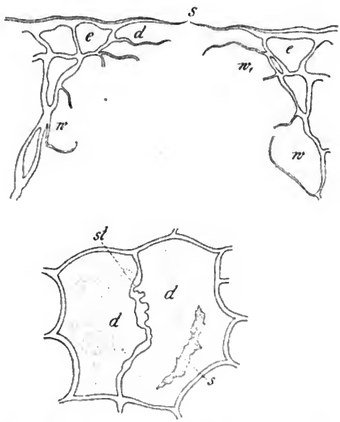



Fig. 115. Entleerungsapparat von *Eucalyptus* nach erfolgter Sekretentleerung. Oben Querschnitt, unten Oberflächenansicht. *d* Deckelzellen, *w* Wandzellen, *e* Epidermiszellen, *st* Stützleiste, *s* Ausführungsspalte, $w_1$ unter den Deckelzellen liegende Wandzelle. (Nach PORSCH.)

membranen zerrissen werden. (Vgl. HABERLANDT, in Sitzungsber. d. Wiener Akademie 1898, PORSCH, in Öst. bot. Zeitschr. 1903.) Einrichtungen zur Sekretentleerung äusserer Drüsen hat jüngst DETTO (Flora 1903, S. 186 ff.) für *Dictamnus* nachgewiesen. Die Drüsen sind hier vielzellig, birnförmig und laufen in einen feinen aus fünf zylindrischen Zellen bestehenden Fortsatz aus. Die Zellwände desselben sind sehr dünn und bestehen fast bloss aus Cuticula. Bei der geringsten unsanften Berührung bricht der haarförmige Fortsatz ab, und das ätherische Öl quillt hervor. DETTO erblickt in dieser Einrichtung ein Schutzmittel gegen Tierfrass.

**Entomogamae**[1]) (KIRCHNER, S. 39) = Entomophilae (DELPINO), Insektenblütler: Blütenpflanzen, bei denen die Übertragung von Pollen auf die Narbe durch Insekten vollzogen wird. Hierher gehören nach H. MÜLLER sämtliche in Europa einheimische Pflanzen, welche als »Blumen« bezeichnet werden, d. h. Blüten, welche durch bunte Farbe, Wohlgeruch, oder beides uns und ihren Besuchern unmittelbar in die Sinne fallen. Als besondere Gruppen derselben unterscheidet DELPINO (nach H. MÜLLER, Die Befrucht. d. Blumen d. Insekten 1873, zitiert aus KNUTH I. S. 78):

1. Melittophilae[2]) (Bienenblumen): Pflanzen, deren Blüten durch die Vermittelung (grösserer) Bienen befruchtet werden. Es sind dies Tagblumen, deren Farben und Gerüche auch dem Menschen angenehm sind, teils mit versteckt liegendem Honig (*Salvia pratensis*), teils honiglos und dann mit eingeschlossenem, nur bei bestimmter Behandlung zum Vorschein kommenden Blütenstaub (*Genista tinctoria*).

2. Micromelittophilae (Kleinbienenblumen): Pflanzen, deren Blüten durch kleine Bienen (und die mannigfaltigsten anderen kleinen Insekten) befruchtet werden, welche auf die Besucher einen weit höheren Reiz ausüben, als bei irgend welcher anderen Pflanze (*Herminium monorchis*?).

3. Myiophilae (Fliegenblumen): Pflanzen, deren Blüten durch die mannigfaltigsten Dipteren befruchtet werden. Die Blüten sind meist trübe (gelblich, weinrot, gesprenkelt) gefärbt und haben meist einen sowohl den Menschen, als auch den Bienen widrigen Geruch; der Honig liegt ganz flach, oder es ist nur Pollen vorhanden (*Evonymus*).

4. Micromyiophilae (Kleinfliegenblumen): Pflanzen, deren Blüten durch winzige Dipteren befruchtet werden. Die Blüte oder der Blütenstand bilden eine geschlossene Kammer mit engem Eingang, oft ein vorübergehendes Gefängnis der Besucher, mit nur äusserst flacher Honigschicht oder auch ohne Honig, dann aber mit reichem Blütenstaub (*Aristolochia clematitis*, *Arum*).

5. Sapromyiophilae (Aasfliegenblumen): Pflanzen, deren Blüten durch Aas- und Kotfliegen (aber auch von Käfern) befruchtet werden. Sie sind durch Aasgeruch ausgezeichnet, sonst wie 3. (*Stapelia*, *Rafflesia*).

6. Cantharophilae (Käferblumen): Pflanzen, deren Blüten durch Käfer befruchtet werden. Es sind grosse Tagblumen von auffallenden Farben,

---

[1]) ἔντομος: Insekt, γάμος: Befruchtung. [2]) Da nach KIRCHNER jetzt Entomogamae, nicht mehr Entomophilae gesagt wird, so müssten die im Folgenden genannten 8 Gruppennamen ebenso gebildet werden, wenn sie nicht durch die MÜLLER'schen Blumenklassen ersetzt werden. Man vgl. unter Blumenklassen.

welche ein bequemes Obdach bieten und eine überschwengliche Menge Blütenstaub, daneben oft ziemlich offen liegenden Honig darbieten (*Magnolia*).

7. Psychophilae (Tagfalterblumen): Pflanzen, deren Blüten durch Tagfalter befruchtet werden. Tagblumen von lebhaften Farben, welche den Honig im Grunde einer sehr engen Röhre bergen (*Dianthus*).

8. Sphingophilae (Schwärmerblumen): Pflanzen, deren Blumen durch Schwärmer (Sphinges) und Eulen befruchtet werden. Nachtblumen mit hellen Farben und kräftigem Wohlgeruch, welche den Honig im Grunde sehr langer Kronenröhren oder Sporne bergen (*Lonicera caprifolium*, *Platanthera*).

**Entomophilae** (DELPINO) = Entomogamae.

**Entwicklungsänderung** siehe Metamorphose.

**Entwicklungsgang, Entwicklungsgeschichte** = Ontogenese.

**entwicklungsgeschichtliche Pflanzengeographie** siehe Pflanzengeographie.

**Entwicklungsperiode** = Wachstumsperiode.

**Enzyme** (KÜHNE, Unters. a. d. phys. Inst. Heidelberg I. [1878], S. 291) siehe oben Encyme.

**eoclad** (κλάδος Zweig) (PRANTL, in Ber. Deutsch. Bot. Ges. 1883, S. 284) siehe Blattanlage.

**Epharmonie**[1]: VESQUE sagt in Ann. sc. nat. sér. 6. XIII. (1882), S. 9, Folgendes: Tous les organes de la plante peuvent s'adapter au milieu incerte ou animé qui les entoure, mais à des degrés divers, et c'est précisément sur cette inégalité que repose la subordination des caractères; mais au milieu de tous ces organes il y en a dont la nature dépend «uniquement de l'adaptation», savoir la structure anatomique des organes végétatifs en tant qu'elle est en relation directe avec l'air, le sol et l'eau; c'est ce que je propose d'appeler l'épharmonie.

Neuerdings wird die gesamte Anpassung einer Pflanze, die Harmonie zwischen ihrem Bau und den äusseren Bedingungen, als Epharmose bezeichnet, oder auch als Lebensform.

**Epharmose** (DIELS) siehe Epharmonie.

**ephemere**[2] **Bewegungen:** Je nachdem eine Bewegung sich wiederholt, also in Schwingungen um eine Gleichgewichtslage besteht, oder (wie z. B. bei Entfaltung der Knospen) nur einmal eintritt, also dazu dient, das Organ in eine neue Gleichgewichtslage zu bringen, pflegt man periodische oder oscillierende und einmalige oder ephemere Bewegungen zu unterscheiden, zwei Typen, die natürlich durch Übergänge und Kombinationen verknüpft sind. (Nach PFEFFER.)

**ephemere Blumen** nannte A. P. DE CANDOLLE (in Mém. sav. étrang. Paris I. [1806], p. 338) die sich einmal öffnenden Blüten (z. B. *Stellaria media*, *Holosteum umbellatum*, *Veronica*-Arten), im Gegensatz zu den sich wiederholt öffnenden und schliessenden Aequinoctialblumen. HANSGIRG (Phytodynam. Unters., in Sitzber. kgl. böhm. Ges. Wissensch. [1889], S. 237)

[1]) ἐφαρμόζω anpassen. [2]) ἐφήμερος eintägig.

präzisiert den Begriff ephemer noch weiter, indem er als euephemer solche Blüten bezeichnet, die im Laufe von 24 Stunden sich öffnen und schliessen, und als pseudoephemer solche, welche nicht gleich am ersten Tage, an dem sie sich geöffnet haben, sondern erst später (aber auch nur einmal) sich schliessen. Die wiederholt, und zwar täglich einmal sich öffnenden und schliessenden Blüten (z. B. *Ornithogalum nutans*) werden jetzt als periodische Blüten bezeichnet.

**Ephemeren** siehe Anthropochoren.

**ephemere Pflanzen** sind solche, die in ein und derselben Vegetationsperiode mehrmals Früchte hervorbringen (ex KIRCHNER, S. 39).

**Ephydrogamicae, Ephydrogamie** (KNUTH): siehe blütenbiologische Einteilung.

**epibiotisches Mycel** (e. Pilze) (ἐπί oben, aussen, βιόω leben) siehe Mycel.

**Epiblast** (βλαστόν Keim) siehe unter Scutellum.

**Epiblastem** (βλάστημα Keim) siehe Emergenz.

**Epiblem** (ἐπίβλημα Tapete) siehe Wurzelhaut.

**Epicarpium** (καρπός Frucht) (L. C. RICHARD, Anal. du fruit 1808) siehe Frucht und Pericarpium.

**Epichilium** (χεῖλος Lippe) siehe Orchideenblüte.

**epiclin**[1]) nennt KIRCHNER, S. 40, solche Sprosse, die zur Erlangung und Beibehaltung einer für ihre Ernährung günstigen Lage einer Stütze oder eines ähnlichen fremden Haltes bedürfen.

**Epicopula** siehe Diatomeen.

**Epicotyl, epicotyles Glied** (DARWIN 1881) siehe Embryo.

**epidermale Schichten** siehe Hypoderm.

**Epidermis**[2]): Sie repräsentiert die erste Stufe in der Entwicklung der Hautgewebe und besteht meist aus einer einzigen Zelllage, welche die von ihr bedeckten Organe und Gewebe gegen die Aussenwelt abgrenzt und ihnen den unter Hautgewebe angegebenen Schutz gewährt. Wir werden jedenfalls in anatomisch-physiologischem Sinne nur jene oberflächlich gelegenen Zellschichten als E. ansehen dürfen, deren anatomische Merkmale erkennen lassen, dass sie ihrer Hauptfunktion nach als primäres Hautgewebe fungieren.

Die Epidermiszellen besitzen meist eine »tafel- oder plattenförmige« Gestalt und stehen unter einander in lückenlosem Zusammenhang. In typischer Ausbildung sind sie stets niedrig, nur bei reichlicher Wasserspeicherung erlangen sie oft eine beträchtliche Höhe. So wird bei Pflanzen trockener Standorte, speziell bei Wüstengewächsen, der Fassungsraum der Epidermiszellen häufig durch papillöse Vorstülpung der Aussenwände vergrössert, die bisweilen zur Ausbildung von grossen Wasserblasen führt, zu denen sich einzelne Epidermiszellen (z. B. bei *Mesembryanthemum cristallinum*) entwickeln. — Der physiologisch wichtigste Teil der Epidermiszelle besteht in ihrer »Aussenwand«. Sie unterscheidet sich gewöhnlich durch stärkere Verdickung, sowie durch Unterschiede im chemisch-physikalischen Verhalten von den

[1]) κλίνη Neigung, Lager. [2]) δέρμα Haut.

übrigen Wandungen. Diese Unterschiede werden durch Einlagerung von fettartigen Substanzen hervorgerufen, die man zusammenfassend als Cutin zu bezeichnen pflegt. Die verdickte Aussenwand differenziert sich dabei von innen nach aussen gewöhnlich in dreierlei Schichten (Fig. 116): 1. die Celluloseschichten, die an das Zellinnere grenzen und aus Cellulose bestehen;

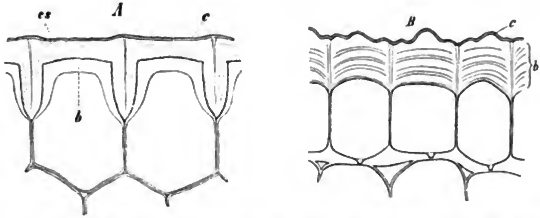



Fig. 116. *A* Epidermiszellen des Blattes von *Aloe acinacifolia*; *B* desgleichen von *Allium cepa*. *c* Cuticula, *cs* Cuticularschichten, *b* Celluloseschichten. (Nach HABERLANDT.)

2. die Cuticularschichten, die mehr oder weniger cutinhaltig sind, und 3. die Cuticula, welche, aus der äussersten cutinreichsten Membranlamelle bestehend, als dünnes, ununterbrochenes Häutchen die ganze Aussenfläche der E. überzieht und niemals fehlt.

Eine häufige Unterstützung erfährt die E. in ihrer Funktion durch die sog. Wachsüberzüge, welche an Trauben, Pflaumen und vielen Blättern den bekannten reifartigen Anflug (Reif) bilden und aus wachsartigen Verbindungen bestehen. In der Ausbildung der Wachsüberzüge können drei Hauptformen unterschieden werden: a) der Körnerüberzug: aus kleinen, neben einander gelagerten Wachskörnchen von etwa 0,001 mm Grösse bestehend, z. B. auf den Laubblättern vieler Gramineen, Liliaceen, Iridaceen. b) der Stäbchenüberzug (Fig. 117): hier sitzt das Wachs der Cuticula in Form von senkrechten Stäbchen auf, die oft ansehnlich höher als die Epidermiszellen und am oberen Ende hakig oder gerollt sind, z. B. bei vielen Scitaminaceen, an den Knoten von *Saccharum officinarum*. c) der Krustenüberzug: Er stellt eine spröde durchsichtige Glasur vor, die meist zahlreiche Sprünge und Risse aufweist und gewöhnlich eine Dicke von 0,001 mm nicht überschreitet; z. B. auf den Blättern von *Thuja*, *Sempervivum*; viel mächtiger sind jedoch die Wachsüberzüge bei den »Wachspalmen« (*Ceroxylon*- und *Klopstockia*-Arten), wo sie bis 5 mm dick werden.

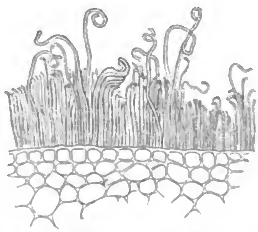


Fig. 117. Stäbchenförmiger Wachsüberzug eines Knotens von *Saccharum officinarum* (142/1). (Nach DE BARY.)

Die Steifheit der verdickten Aussenwände wird sehr häufig durch nach

innen vorspringende Leistennetze erhöht. Die einzelnen Leisten bilden Vorsprünge der Cuticularschichten, die mehr oder weniger tief in die Seitenwandungen der Epidermiszellen eindringen. (Nach HABERLANDT.) *(r. P.)*

**Epidermiszellen** siehe Epidermis.

**epidermoidale Transpiration** siehe diese.

**epigäe**[1]) oder epigäische Cotyledonen sind solche, die bei der Keimung über die Erde treten und zu Assimilationsorganen werden. Dies ist bei den meisten Pflanzen der Fall. Ihnen stehen die hypogäen Cotyledonen gegenüber, die nur als Reservestoffbehälter dienen, auch bei der Keimung mit dem Samen unter der Erde verbleiben und nach Abgabe ihrer Reservestoffe einschrumpfen und vertrocknen (z. B. bei *Quercus*, *Aesculus*, *Vicia*, *Lathyrus*, *Tropaeolum*).

**epigen**[2]) heisst bei den *Hepaticae* eine Infloreszenz (siehe diese), wenn sie auf der Dorsalseite des Stämmchens oder der Frons steht; hypogen, wenn sie auf verkürzten ventralen Sprossen steht. (SCHIFFNER.)

**epigene Cephalodien** siehe diese.

**Epigenesis-Theorie** (γένεσις Anfang) siehe Evolutionstheorie.

**Epigon** (ἐπίγονος Nachkomme) = Archegonbauch: siehe Archegonien der Bryophyten.

**epigyne Blüten** (ἐπί über, γυνή Weib = weibliche Organe) siehe Receptaculum.

**epilithische Flechten** (λίθος Stein) siehe Thallus der Flechten.

**Epinastie:** Als E. bezw. Hyponastie wurde zuerst von SCHIMPER[3]) (in Ber. d. Naturforschervers. Göttingen [1854], 87) das »exzentrische Dickenwachstums« an Ästen bezeichnet, jedoch werden seit dem Vorgehen von DE VRIES (in Arb. Würzb. Inst. I. [1872], S. 252) diese Bezeichnungen zumeist für das »ungleichseitige Längenwachstum« gebraucht, während das erste jetzt mit WIESNER Trophie (siehe diese) genannt wird. Unter E. ist also ein gefördertes Längenwachstum der »Oberseite« eines Sprosses zu verstehen, während gefördertes Längenwachstum der »Unterseite« eines Sprosses als Hyponastie bezeichnet wird. Siehe auch unter Nastie.

WIESNER sagt, in Sitzb. Acad. Wien Bd. CXI. (1902), S. 780: ich verstehe unter E. das verstärkte Längenwachstum an der Oberseite des Sprosses. Die Regel ist, dass die E. eine erblich festgehaltene Nutationsform darstellt. Bei dieser ererbten E. ist es die »morphologische« Oberseite der Sprosse, welche ein verstärktes Wachstum aufweist. Wenn von E. kurzweg die Rede ist, so ist diese ererbte E. gemeint, sie bildet auch den gewöhnlichen Fall. An Sprossen von Holzgewächsen kommt aber auch eine Form der E. vor, wo die »physikalische« Oberseite im Längenwachstum gefördert erscheint. Wir werden dieselbe als (in der Ontogenese) erworbene E. von der ererbten unterscheiden.

Nach DE VRIES' Darstellung — heisst es bei WIESNER weiterhin — hat es den Anschein, als würde die E. wachsender Sprossachsen ein sehr »stabiles« Verhältnis sein. Alle meine diesem Gegenstande gewidmeten sehr eingehenden Untersuchungen haben zu dem Resultate geführt, dass der Grad der E. selbst

---

1) ἐπίγαιος auf der Erde befindlich. 2) γένος Ursprung. 3) SCHIMPER unterschied ausserdem als Diplonastie noch diejenigen Fälle, wo das Dickenwachstum nach oben und unten exzentrisch erfolgt und in der Richtung rechtwinklig dazu ein Minimum zeigt (z. B. bei *Rosa canina*, *Corylus avellana*). (Nach FRANK, I. S. 398.)

bei den Sprossachsen ein und derselben Holzart ein höchst wechselvoller ist. Um diese in biologischer Beziehung wichtige Veränderlichkeit der E. dem Leser möglichst eindringlich vorzuführen, wähle ich für diese Erscheinung den Ausdruck variable E.

**epinyct**[1]) sind ephemere Blüten, die erst am Abend mit beginnender Dämmerung oder in der Nacht aufgehen (z. B. *Mirabilis longiflora*, *Cereus grandiflorus*). (Nach KERNER.)

**Epiontologie** (A. DE CANDOLLE) siehe Pflanzengeographie.

**epipetal** (πέταλον Blumenblatt) siehe Blüte.

**epiphloeodische** Flechten (φλοιός Rinde) siehe Thallus der Flechten.

**Epiphragma** (φράγμα Einschluss) der Mooskapsel siehe diese und unter Peristom.

**Epiphragma** der Nidularineen siehe Fruchtkörper der Gasteromyceten.

**epiphylle Pflanzen** (φύλλον Blatt) sind solche, die auf den Blättern anderer leben. Besonders Kryptogamen aller Art.

**Epiphyten**[2]) nennen wir solche autotrophe Pflanzen, die sich mit ihrem ganzen Körper oberhalb des Bodens befinden, auf anderen Pflanzen haften. — Nach ihrer Lebensweise können die E. — nach SCHIMPER, S. 340 (vgl. auch dessen Arbeiten in Monatsb. Acad. Berlin [1890] und in Bot. Mitt. a. d. Trop. Heft 3 [1891]) — in vier Gruppen eingeteilt werden. Die erste, diejenige der Protoepiphyten, ist sehr wenig homogen und fast alle Arten zusammen, die für ihre Ernährung auf die Rinde und die direkte Zufuhr seitens der Atmosphärilien angewiesen sind (z. B. viele Farne und Orchideen). — Zu der zweiten Gruppe, den Hemiepiphyten, gehören die E., die zwar auf den Bäumen ihre Keimung und erste Entwicklung durchmachen, nachträglich aber durch ihre Wurzeln mit dem Boden in Verbindung treten, so dass sie in bezug auf ihre Ernährung den gleichen Bedingungen wie die Bodenpflanzen unterstehen (z. B. *Ficus*-, *Clusia*-Arten, grosse Araceen usw.). — Die dritte Gruppe, die der Nestepiphyten, ist von den Arten gebildet, die durch geeignete Vorrichtungen grosse Mengen von Humus und Wasser sammeln (z. B. *Platycerium*, *Grammatophyllum speciosum*). — Die epiphytischen Bromeliaceen sind fast die einzigen Vertreter der vierten Gruppe, der Cisternepiphyten, bei denen das Wurzelsystem nur als Haftapparat entwickelt oder ganz unterdrückt ist, so dass die ganze Ernährung durch die Tätigkeit des Laubes stattfindet. (Vgl. auch Euphyten.)

**epiphytische Parasiten** (DE BARY) = Ectoparasiten.

**epiphytische Pilze** siehe Mycel.

**epiphytoid** (JOHOW): diejenigen phanerogamen Schmarotzerpflanzen, welche sehr wahrscheinlich von autotrophen Epiphyten abstammen. (Nach KIRCHNER, S. 40.)

**Epiplasma** siehe Asci.

**Epipleura** (πλευρά Seite) siehe Diatomeen.

**episepal** siehe Blüte.

**Episporium** siehe Spore.

**Epistrophe** (ἐπιστροφή das Herumdrehen) der Chloroplasten siehe Apostrophe.

---

1) νύξ, νυκτός Nacht. 2) φυτόν Gewächs.

**Epistrophie:** Hierunter versteht nach MASTERS, S. 261, MORREN (in Bull. Acad. Belg. XVII. 17) die Rückkehr monströser Formen zum normalen Typ, z. B. den Rückschlag von farnblätteriger Buche auf die Stammform.

**epitact** (ἐπίτακτος hinter Andere gestellt) siehe pantotact.

**Epiteosporen** werden von M. MILEI und G. B. TRAVERSO (in Annal. myc. II, p. 143—155) die primären Uredosporen (zunächst von *Triphragmium*) genannt, welche durch Sporidien-Infektion entstanden (während die secundären Uredosporen aus den primären Uredosporen entstehen). Siehe F. DIETEL, Hedwigia 1904, p. 240. *(v. H.)*

**Epithallus** siehe Prothallus.

**Epitheca** (θήκη Behältnis) siehe Diatomeen.

**Epithecium** der Ascomyceten siehe Asci.

**Epithecium** der Flechten siehe Apothecien der Flechten.

**Epithel**[1]) der Macrosporangien (Samenanlagen): die Einrichtungen — sagt GOEBEL, II. 806 — welche beim heranreifenden Samen die Ernährung der Macrospore und des in ihr enthaltenen Endosperms (und Embryos) ermöglichen, sind recht verschieden. Der einfache Fall ist der, dass die Macrospore sich vergrössert, und ohne Zuhilfenahme besonderer Strukturverhältnisse (von den Antipoden abgesehen) allmählich die umliegenden Zellen aufzehrt und verdrängt, so ist es namentlich bei vielen Monocotylen, aber auch bei vielen Dicotylen. In einer Anzahl von Fällen besitzt die Samenanlage eine durch ihren Plasmareichtum (offenbar auch durch ihre sonstige Inhaltsbeschaffenheit) und ihr ganzes Verhalten ausgezeichnete Zellschicht, die wir als Epithel bezeichnen wollen (vgl. Fig. 118).

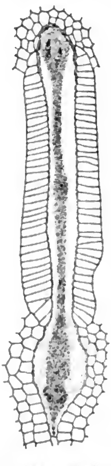


Fig. 118. Längsschnitt durch die Macrospore (Embryosack) von *Myoporum serratum*, sie ist von einem Epithel umgeben, mit Ausnahme der oberen (Antipoden-) und der unteren (Eiapparat-) Region, wo später Haustorien gebildet werden. (Nach BILLINGS.)

Man hat, fügt GOEBEL in Anmerkung bei, diese Schicht auch als Tapete bezeichnet, ein Ausdruck den man in rein funktionellem Sinne gewiss verwenden könnte. Ich habe früher (vgl. Entwicklungsgesch. S. 407) darauf hingewiesen, dass die Bezeichnung Tapete eine funktionelle, nicht eine formal entwicklungsgeschichtliche sei, und dass es deshalb unberechtigt erscheine, die von dem Archespor abgetrennten sterilen Zellen (die ich als Schichtzellen bezeichnete), weil sie der Wandung des Macrosporangiums hinzugefügt werden, Tapetenzellen zu nennen. Ferner wurde, l. c., auf das Vorhandensein einer »Tapete« und die epithelähnliche Ausbildung derselben in den Samenanlagen hingewiesen, womit auch die ernährungs-physiologische Bedeutung derselben angedeutet war. Diese Auffassung fand zunächst keine Berücksichtigung, ist aber durch spätere Untersuchungen bestätigt und sicher begründet worden. M. GOLDFUSS hat auch, meinen Ausdruck acceptierend, die tapetenähnliche Verdauungsschicht als »assise epithéale« bezeichnet. Die Bezeichnung »Tapete« könnte hier inso-

[1]) ἐπί auf, θηλή Saugwarze.

fern zu Missverständnissen führen, als sie in einem anderen Sinne als sonst angewandt werden müsste. Das Epithel der Samenanlagen ist »morphologisch« ein anderes als die Tapete der Sporangien (siehe unter Pollensack).

**Epithem** (ἐπίθημα-Decke) (DE BARY) siehe Hydathoden.

**epitroph, Epitrophie**[1]: Bei den »schiefen« und »horizontalen« Ästen und Wurzeln zeigt (nach HABERLANDT) jeder einzelne Jahresring in der Regel eine ungleiche Ausbildung, indem er entweder auf der Oberseite des Astes oder der Wurzel breiter wird (*Acer*, *Alnus*, *Carpinus*, *Corylus*, *Fagus*, *Tilia* usw.), oder aber auf der Unterseite im Wachstum gefördert ist (Coniferen, *Buxus sempervirens*, *Viscum album*). Im ersten Falle spricht C. SCHIMPER, der dieses exzentrische Dickenwachstum zuerst genauer studiert hat, von epinastischen, im zweiten von hyponastischen Zweigen und Ästen. Wie unter Epinastie betont, hat WIESNER für die in Rede stehenden Erscheinungen die Ausdrücke Epitrophie und Hypotrophie in Vorschlag gebracht, da die SCHIMPER'schen Bezeichnungen jetzt vielfach (nicht immer!) in dem unter Epinastie erläuterten Sinne verwandt werden. — Fälle enormer Epitrophien stellen die Bretterwurzeln vieler tropischer Bäume (*Ficus*-Arten, *Sterculia* etc.) dar. Ein von HABERLANDT aus Buitenzorg gebrachter Querschnitt einer Bretterwurzel von *Parkia africana* ist 104 cm hoch, wobei das organische Zentrum von der unteren Kante bloss 12 cm, von der oberen 92 cm entfernt ist. (Vgl. Fig. 119.) (Vgl. auch heterotroph.)

**epitrope Ovula** (τρόπος Wendung) siehe Samenanlage.

**Epivalva** siehe Diatomeen.

**epizoisch**[2] (SERNANDER, vgl. endozoisch): Zoochore Verbreitungseinheiten, die sich an vorüberkommende Tiere anhaften und von diesen unabsichtlich längere oder kürzere Strecken transportiert werden (z. B. Kletten) (ex KIRCHNER, S. 40).

**epizootische Pilze** siehe Mycel.

**Epoikophyten** (ἔποικος Ansiedler, φυτόν Gewächs) siehe Anthropochoren.

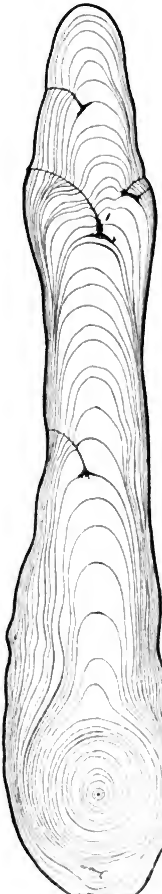


Fig. 119. Querschnitt durch eine Bretterwurzel von *Parkia africana*, ca. 1/6 nat. Gr., vgl. Text. (Nach HABERLANDT.)

[1] τροφή Ernährung. [2] ζωός lebend.

**equitative Knospenlage** (*equitans* reitend) siehe diese.

**Equiseteta** (*Equisetum* = Schachtelhalm) siehe Rohrsümpfe.

**erbgleiche Kreuzungen** siehe dominierende Merkmale.

**erbgleiche** und **erbungleiche Teilung** siehe Keimplasmatheorie.

**Erblichkeit** der Charaktere siehe DARWIN's Selektionslehre.

**Erbzahl** siehe Monohybriden.

**Erdhölzer** nennt WILLKOMM niederliegende Klein- oder Halbsträucher, deren Stämme teilweise unter dem Boden oder der Bodendecke verborgen sind. DRUDE schliesst diese (z. B. *Dryas octopetala*, *Linnaea borealis*) von den Holzpflanzen aus und rechnet sie zu den »Holzstauden« (ex KIRCHNER, S. 40).

**Erdstämme** (DRUDE) siehe Holzpflanzen.

**Erdstauden** (DRUDE) siehe redivive Stauden.

**Erdwurzeln** siehe Wurzeln.

**ererbte Eigenschaften** siehe Automorphose.

**ererbte Epinastie** siehe Epinastie.

**Ergasiophygophyten** (ἐργασία Arbeit, φυγάς flüchtig, φυτόν Gewächs) siehe Anthropochoren.

**Ergesie** nennt MASSART, in Biol. Centralbl. XXII. (1902), 74, die Fähigkeit des Organismus, eine Reaction (siehe diese) zu zeigen.

**Erhaltungssprosse** (A. BRAUN) siehe notwendige Sprosse.

**Eriophoreta** (*Eriophorum* = Wollgras) siehe Wiesenmoore.

**Erismata** (ἔρισμα Streit) = Fulcrum, siehe Pycniden.

**Ernährungssubstanz** = Trophoplasma.

**Erneuerungssprosse** = Innovationssprosse, siehe Sprossfolge.

**Ersatzfasern** siehe Holzkörper.

**Ersatzfaserzellen** siehe Holzkörper.

**Ersatzhydathoden:** Als E. beschreibt HABERLANDT, in der Schwendener Festschrift (1899), S. 107, eigenartige Gebilde, welche nach künstlicher Abtötung der normal vorhandenen Hydathoden bei *Conocephalus ovatus* sich bildeten und (wenigstens eine kurze Zeit lang) imstande waren, die getöteten Epithem-Hydathoden in ihrer Funktion vollkommen zu ersetzen. (Vgl. unter Hydathoden.)

**Erschütterungsreize:** Ein verschiedenes Empfindungsvermögen, auf Grund dessen wir E. oder Stossreize und Tastreize (Contactreize, Kitzelreize) unterscheiden, tritt besonders deutlich in den verschiedenen Bewegungen hervor, die durch mechanische Reize (siehe diese) veranlasst werden. Hier sei nur kurz erwähnt, dass bei Stossreizbarkeit, die wir bei *Mimosa pudica* finden, die Pflanze auf jede beliebige Erschütterung durch Stoss, Wind, Regen reagiert, während eine Ranke, der Tastreizbarkeit zukommt, zwar durch eine sehr sanfte, wiederholte Berührung mit einem festen Körper, aber nicht durch die kräftigsten mechanischen Wirkungen gereizt wird, die man durch den Wind, einen Wasser- oder Quecksilberstrahl erzielt (nach PFEFFER). Vgl. auch MASSART's Reflexeinteilung.

**Erstarkung** siehe Dickenwachstum.

**Erstarkungssprosse** (A. BRAUN) siehe notwendige Sprosse.

**erste Carbonflora** siehe fossile Floren.

**erste Flora** (Silur, Devon) siehe fossile Floren.

**Erstlingsblatt** = Primärblatt.

**erworbene Epinastie** siehe diese.

**Eschentypus** der Flugorgane siehe diese.

**Espinales, Espinarwaldungen** siehe Xerophytengebüsche.

**Etagencabium** (J. C. SCHOUTE) siehe Initialencambium.

**Etagenwuchs** kommt dadurch (z. B. bei dem Laubmoos *Hylocomium splendens*) zustande, dass in jedem Jahre sich erst ein orthotroper, unverzweigt bleibender Spross entwickelt, der aber bald plagiotrop wird und sich zweizeilig in einer zum Lichteinfall rechtwinklig stehenden Ebene verzweigt. Jedes dieser plagiotropen, mit kleinen Blättchen besetzten Sprosssysteme ist nur eine Vegetationsperiode tätig. Im Beginn der nächsten entwickelt sich nahe seiner Basis wieder ein zunächst orthotroper Spross. Und so können sich mehrere Sprossgenerationen etagenartig übereinander aufbauen (nach GOEBEL).

**Etesiae** (ἐτήσιος alle Jahre wiederkehrend) = Zeitstauden.

**Etiolement**[1] (französ. Bleichsucht): Die Krankheit, welche durch mangelhafte Beleuchtung oder gänzliches Fehlen derselben hervorgerufen wird, heisst das Verspillern, Vergeilen, Etiolement. Die einzelnen Stengelglieder der Mehrzahl der grünen Pflanzen werden ungemein lang und schwach. Die Blätter werden je nach der Pflanzenart, der sie angehören, entweder ebenso wie die Stengelinternodien sehr lang, schmal und schlaff, oder sie bilden sich überhaupt nur sehr wenig aus und bleiben ihr ganzes Leben hindurch in einem ähnlichen Zustande, wie sie in der Knospe gewesen. Der verspillerte Stengel gleicht also vielfach einem recht jugendlichen normalen Organe, und ebenso sind die Blätter auf einer jugendlichen Entwicklungsstufe stehen geblieben. Die Krankheit der E. lässt sich daher kurz und ziemlich treffend als permanenter Kindheitszustand des Pflanzenkörpers bezeichnen (nach SORAUER, I. S. 461, 472).

F. NOLL, in Sitzb. niederrhein. Ges. Nat. u. Heilk. (1901), S. 55 (zitiert nach WEISSE, in JUST's Jahresb. [1901], II. S. 222), sucht den Begriff des E. zu erweitern. Dem eigentlichen Dunkel-E. stellt er die bekannte Verlängerungsfähigkeit der Stengel- und Blattstiele von Wasserpflanzen und verwandte Erscheinungen als Wasser-E. gegenüber. Die durch das Fehlen von Stickstoff in Nährlösungen bedingte Überverlängerung der Wurzeln bezeichnet er als Hunger-E. Auch innere Reize vermögen ähnliche Erscheinungen zu veranlassen. Viele Pflanzen mit Blattrosetten und gestauchten Internodien beginnen vor der Bildung der Fortpflanzungsorgane zu »schiessen«, d. h. die Blüten auf abnorm verlängerten Internodien, an denen die Blattflächen reduziert bleiben, emporzuheben. Man könnte hier nach NOLL von einem Zeugungs-E. reden. — Somit wäre das Dunkel-E. nur eine Teilerscheinung einer allgemeineren Reaktionsform, die auch unter anderen Umständen in der Pflanze zur Überwindung widriger Umstände, bezw. zur Erreichung günstiger Lebensbedingungen ausgelöst wird.

[1] An Literatur sei nach SORAUER zitiert: FAMINTZIN, in Pringsh. Jahrb. VI. (1868), S. 49; KRAUS, ebenda VII. (1869), S. 209; vgl. auch FRANK, I. (1895), S. 154 ff.

**Eucalyptus-Wälder** siehe xerophile Wälder.

**eucleistocarpe Fruchtkörper** siehe Carposoma.

**eucyclisch** (εὖ gut, bezw. wirklich, κύκλος Kreis) siehe Blüten.

**euephemer** siehe ephemere Blüten.

**Euglenakern:** Bei den Flagellaten kann man (nach Senn, in E. P. I. 1a, S. 97) drei mehr oder weniger deutlich voneinander abweichende Kerntypen unterscheiden:

1. Der einfache Chromatinkern ohne Binnenkörper, ohne Kernmembran, ein kugelig körniges Gebilde, das bei der Teilung Anzeichen einer Mitose erkennen lässt. Genauer beobachtet z. B. bei *Herpetomanes Lewisii.*

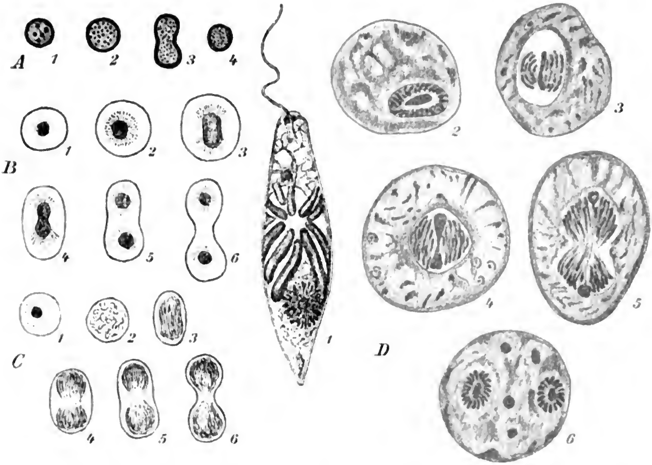



Fig. 120. Kerne und Kernteilungen bei Flagellaten: bläschenförmige Kerne *A* von *Chromulina Woroniniana*, *B* von *Cyathomonas truncata* und *C* von *Codosiga Botrytis*. — *D* Euglenakern von *Euglena viridis*. (*A—C* nach Fisch, $D_1$ nach Senn, *2—6* nach Keuten.)

2. Der bläschenförmige Kern besteht aus äusserer, mehr oder weniger stark ausgebildeter Kernmembran, aus mehr oder weniger gut ausgebildeter Kernsaftzone und einem (oder mehreren) zentralen Binnenkörper. Dieser Typus ist bei den Flagellaten vorherrschend, mit Ausnahme der Euglenineen, z. B. bei *Chromulina*, *Cyathomonas*, *Codosiga* (vgl. Fig. 120 *A—C*).

3. Der Euglenakern besteht aus zentralem Binnenkörper und radiär ausstrahlenden dicken Chromatinfäden; nur bei der Teilung wird die Kernmembran deutlich. Meiste Euglenineen, vgl. Fig. 120 *D* 1—6.

**eulimnetisch** (λίμνη See) (Pavesi, Apstein) siehe Seeflora.

**Eumycetes** siehe natürliches System.

**euphotometrische Blätter** siehe photometrische Blätter.

**Euphyten** (JOHOW) nach dem Medium, in dem sie leben, gliedern sich die Pflanzen, nach KIRCHNER I, S. 9, in:

1. Euphyten (Bodenpflanzen, Edaphophyten): Wurzeln im Boden, Assimilationsorgane an der Luft befindlich.

2. Aerophyten (Luftpflanzen, Epiphyten, Ueberpflanzen): Die ganze Pflanze über dem Boden befindlich, auf anderen Pflanzen haftend. Vgl. unter Epiphyten.

3. Hydrophyten (Wasserpflanzen) (vgl. biologische Hauptformen): Assimilationsorgane entweder untergetaucht mit Ernährung durch die Kohlensäure des Wassers (Tauchpflanzen, z. B. *Ceratophyllum demersum*) oder auf dem Wasser schwimmend und mit Ernährung durch die Kohlensäure der Luft (Schwimmpflanzen, z. B. *Nymphaea*).

**euphytoid** (JOHOW) sind solche phanerogame Schmarotzerpflanzen, die aus autotrophen Bodenpflanzen sich entwickelt haben (z. B. *Orobanche*, *Rhinanthaceae*) (ex KIRCHNER, S. 40).

**eusporange** Pteridophyten siehe Sporangien der P.

**Euthallophyten** (WETTSTEIN) siehe Stämme des Pflanzenreichs.

**Euthymorphosen** (εὐθύς; sogleich) (T. CARUEL, Boll. Soc. Bot. Ital. Firenze [1896], p. 84): Die schnelle Folge verschiedener Glieder an demselben Stamm, Knospe etc.; Polymorphismus.

**eutopisch** heisst eine Kelchstellung, wenn die Kelchblätter eine Deckung aufweisen, welche der Blattstellungsspirale entspricht. Gewöhnlich wird der Ausdruck in Verbindung mit »quincuncial« als »eutopisch-quincuncial« gebraucht. Den Gegensatz zur e. Deckung bietet die metatopische. (*W.*)

**eutrop:** LOEW hat (in Jahrb. Bot. Gart. Berlin IV. [1886], S. 93 ff.) die MÜLLER'schen Blumenklassen (siehe diese) unter Ausschluss der Klassen D. und Kl. zu folgenden drei Gruppen zusammengestellt, denen analog die sie besuchenden Insekten bezeichnet werden:

1. allotrope Blumen: sie sind verschiedenen »kurz«rüsseligen Insekten angepasst. Hierher gehören die Klassen W., Po., A. und AB. Allotrope Blütenbesucher sind von Hymenopteren: *Vespa* und *Polistes*, Blatt- und Schlupfwespen, kurzrüsselige Grab- und Goldwespen.

2. hemitrope Blumen: sie sind nur unvollkommen einer bestimmten Klasse »mittel«rüsseliger Insekten angepasst. Klassen B. und B'. — Insekten: Hymenopteren, z. B. *Bombex*, *Ammophila*, *Parnopes*, *Eumenes*, *Odynerus*, *Anthrena*, *Halictus*, *Prosopis*, *Melitta* u. a. m.; Dipteren: Conopiden, Syrphiden, Bombyliden; Lepidopteren: sämtlich (ausser den Sphingiden).

3. eutrope Blumen: sie sind mehr oder weniger ausschliesslich einem bestimmten Kreise langrüsseliger Insekten angepasst; hierher Bienen-, Hummel- und Falterblumen. — Insekten: Hymenopteren, z. B. *Anthidium*, *Podalirius*, *Apis*, *Bombus*, *Centium*, *Megachile*, *Systropha* u. a. m.; Lepidopteren: Sphingiden (nach KNUTH).

**eutrophe Pflanzen** siehe Xerophyten.

**Evection** [1] (BRAND, in Bot. Centralbl. Bd. 79 [1899], S. 177): Bei der Verzweigung sämtlicher *Cladophora*-Formen, mögen sie festsitzen oder frei

[1] lat. Auftreibung.

schwimmen, macht sich nach BRAND ein gesetzmässiger Vorgang bemerklich, den er als Evection (S. 182) bezeichnet. Die Astzelle entspringt nämlich in der Regel seitlich aus dem obersten Ende der Mutterzelle, so dass die Scheidewand, welche sie gegen letztere abgrenzt, mit deren oberer Wand einen wenigstens nahezu rechten Winkel bildet. In der Folge wird dieser Winkel aber immer stumpfer, indem das untere Ende eines senkrecht durch die Insertionsfläche gelegten Durchmessers, ein Kreissegment beschreibend, nach oben (und aussen) rückt, während das obere Ende dieses Durchmessers am oberen Ende der Mutterzelle fixiert bleibt, so dass das ursprünglich senkrecht und parallel mit der Seitenwand der Mutterzelle stehende Insertionsseptum schliesslich horizontal und vollständig oder nahezu in eine Ebene mit der oberen Wand der Mutterzelle zu stehen kommt, und sich dann auch mehr oder weniger auf letztere hinüberschiebt. Es wird also der Astansatz von der Seitenfläche auf die obere Fläche der Stammzelle hinaufgeschoben, daher die Bezeichnung E.

Eine nicht selten vorkommende abweichende Art der E. entsteht dadurch, dass der hinaufrückende Ast den Haftpunkt an der oberen Wand seiner Mutterzelle aufgibt, die Insertionsebene auch ihre Orientierung nicht ändert, sondern unter Beibehaltung ihrer senkrechten Stellung einfach über das obere Ende der Mutterzelle hinweggleitet und mehr oder weniger auf die Seitenwand der nächstfolgenden Stammzelle hinaufrückt. Diese eigentümliche Veränderung des AsturspRungs nennt BRAND Transvectio.

**Evolutionstheorie**[1]: Als E. bezeichnet man die Hypothese, dass im Keime schon alle Organe vollständig vorhanden seien, eine Neubildung der letzteren also nicht stattfinde, sondern nur Entfaltung und Wachstum, wozu der Anstoss durch die Befruchtung gegeben werde. Jedes Samenkorn enthält, wie BONNET (Betrachtungen über die Natur, übersetzt von TITIUS [1772]) sagt, eine Pflanze im Kleinen, also auch die Anlage der Blüten, die an einer Tanne z. B. normal erst etwa im 50. Lebensjahre erscheinen. Da nämlich der Keim alle Teile des künftigen Gewächses enthält, so bekommt dasselbe keine Organe, die es zuvor nicht schon hatte, sondern die vorher unsichtbaren Organe fangen an sichtbar zu werden.

An Stelle dieser Theorie trat mit CASP. FR. WOLFF, Theoria generationis (1774), die der Epigenesis, eine Bezeichnung die ausdrückt, dass bei der Entwicklung eine wirkliche »Neubildung« von Teilen stattfindet, eine Neuanlage von Organen an dem ursprünglich ungegliederten Keime. (Nach GOEBEL in SCHENK, Handb. Bot. III. 1. [1884], S. 101 ff.) (Vgl. auch WEISMANN, S. 384 ff.)

**Exantheme**[2]: Als E. bezeichnete man früher (z. B. UNGER, Die Exantheme der Pflanzen [1833]) die den Eindruck von Hautkrankheiten machenden, an den Blättern hervortretenden Aecidien etc. der Uredinales. (Nach KERNER.)

**Excipulum** (lat. Hülle) siehe Asci.

**Excipulum** der Flechten siehe Apothecien der F.

**Excretbehälter:** Von den Sekretionsorganen (siehe diese) unterscheiden

---

[1] *evolutio* Entwicklung. [2] ἐξάνθημα Ausschlag.

sich die E. vor allem dadurch, »dass die Zellen, aus denen sie bestehen, oder aus denen sie hervorgehen, End- und Nebenprodukte des Stoffwechsels, Excrete im ernährungsphysiologischen Sinne des Wortes, in ihrem Lumen aufspeichern«. In biologischer Hinsicht können die Excrete, z. B. als Schutzmittel gegen Tiere, von grosser Bedeutung sein, in vielen Fällen aber handelt es sich zweifellos nur darum, nutzlose Endprodukte des Stoffwechsels aus dem Assimilations- und Leitungssystem zu beseitigen. Zuweilen kann man indes unsicher sein, ob man eine bestimmte Zelle als E. aufzufassen hat, oder ob sie zum Speichersystem (siehe dieses) zu rechnen ist. Ist doch bisweilen auch derselbe Stoff einmal dauernd ein Excret, ein ander Mal eine plastische Substanz, wie z. B. Gerbsäuren.

Zu den E. gehören Harz- und Oelbehälter, Gerbstoffbehälter, Fermentbehälter, Krystallbehälter, Cystolithen, Kieselzellen und Kieselkörper, die — soweit es nötig schien — im einzelnen besprochen wurden (nach HABERLANDT).

**Exine** (nach JACKSON = Extine von *extimus* aussenseitig + ine) siehe Pollensack und Sporen.

**Exocarp** (ἐκτός aussen, καρπός Frucht) (SACHS, Lehrb. Bot. [1868] S. 472) = Epicarp.

**Exodermis** (δέρμα Haut) siehe Hypoderm.

**Exogamie** (LOEW, in KIRCHNER, S. 40): Ein Befruchtungsakt, bei dem die sich vereinigenden Sexualkerne aus zwei ungleichwertigen Kernpaarungen zwischen entfernter verwandten Gametophyten durch Weiterteilung hervorgegangen sind. Vgl. auch Endogamie.

**exogen** (ἐκτός aussen, γεννάω ich rufe hervor) siehe endogene Glieder und Exosporen.

**exogene Sporen** der *Fungi:* vgl. unter Basidie und unter Sporen.

**exogener Thallus** siehe Thallus der Flechten.

**Exoperidium** der Lycoperidineen siehe Fruchtkörper der Gasteromyceten.

**Exoprothallées** (VAN TIEGHEM) siehe Diodées.

**Exospor** der Uredinales siehe Spermatien der Uredinales.

**exosporangische Formen** siehe Sporangien der *Fungi.*

**Exospor(ium)** siehe Pollensack und Sporen.

**Exostom** (στόμα Mund) der Samenanlage siehe diese.

**Exostomium** der Musci siehe Peristom.

**Exothecium** (θήκη Behälter) siehe Pollensack.

**Exotrophie** (τροφή Nahrung) siehe Endotrophie.

**Exotropie,**[1]) **Exotropismus** (NOLL, Arbeit. Bot. Inst. Würzbg. III. [1887], S. 367): NOLL (vgl. auch Flora, Bd. 76 [1892], S. 271) nimmt an, dass bei der Orientierung der dorsiventralen Blüten (bezw. bei den orientierenden Torsionsbewegungen) ein von der Tragachse ausgehender richtender Einfluss in hervorragender Weise mitwirkt. Er bezeichnet diese Bewegung nach ihrem Ziele, der Auswärtsstellung der Blüten, als exotropisch und die Eigenschaft der Pflanzenteile, diese Orientierung zur Mutterachse aufzusuchen, als Exotropie. (Vgl. hierzu auch PFEFFER II, S. 691.)

---

[1]) τρόπος Wendung.

**Explodiflorae** (*explodo* ich explodiere, *flos* Blume) siehe Anemogamae und blütenbiologische Einteilung.

**extraaxillär** heisst ein Spross, wenn er ausserhalb einer Blütenachsel steht; bei genauerer Betrachtung zeigt es sich, dass entweder das Tragblatt abortiert ist, oder wohl häufiger, dass Concaulescenz (vgl. diese) oder Recaulescenz (siehe diese) vorliegt.

**extracellulares Plasma** (*extra* ausserhalb, *cellula* Zelle) = extramembranöses Plasma.

**extraflorale Nectarien**[1]) siehe diese.

**extraflorale Schauapparate** siehe Schauapparate.

**extramembranöses Plasma:** die Pflanzenzelle erhält nach der bisher gültigen Ansicht ihren Abschluss nach aussen durch die Membran; demnach wäre nur von einem intracellularen Plasma, das bauend wirken könnte, aber nicht von einem extracellularen Plasma zu reden. Nach Schütt kann jedoch bei den Peridineen z. B. das zentrifugale Dickenwachstum nur durch die Annahme der Tätigkeit von extramembranösem Plasma erklärt werden. Dies Aussenplasma kann aber nicht vollständig von dem inneren getrennt sein, wenn es lebensfähig bleiben soll. Das Wachstum kann demnach nur veranlasst werden durch Plasma, welches dem Zellinnern entstammt, welches aber zum Zweck des Membranbaues nach aussen abkommandiert ist (nach Schütt, in Pringsh. Jahrb. Bd. 33 [1899], S. 610).

**extranuptiale Nectarien** (*nuptialis* zur Ehe, d. h. hier zu den Geschlechtsorganen gehörig) (Delpino) siehe diese.

**extrastaminaler Discus** (*stamen* Staubgefäss) siehe Receptaculum.

**extreme Anaeroben** siehe Anaeroben, Anmerkung.

**extrorse Anthere** (*extrorsus* nach aussen gewendet) siehe Androeceum.

**extrorse Samenanlage** siehe diese.

# F.

**F.** = Falterblumen in der Blütenbiologie.

**fachspaltig** = loculicid siehe Capsula unter Streufrüchte.

**Facies** (lat. Gestalt) (Drude) siehe Einzelbestand.

**facultative Anaerobionten** siehe Aeroben.

**facultative Lichenen** nennt Elenkin (siehe Citat bei Endosaprophytoparasitismus) Pilze, welche in einer gewissen Periode ihres Lebens oder unter gewissen Umständen mit Algen in ein symbiotisches Verhältnis treten können. Hierher gehören Fälle der Parasymbiose, Halbflechten etc. Elenkin erwähnt als neues Beispiel von f. L. *Tichotheciopsis minutula* und als neue Fälle von Parasymbiose *Trematosphaeriopsis parmeliana*, *Conidella arcolata* und *Nesolechia verrucincola*. Er glaubt, dass der Paramutualismus von Zopf (siehe unter Halbflechten) auch als Parasaprophytismus erklärt werden könne. Vgl. das unter Endosaprophytoparasitismus Gesagte.

---

[1]) Literatur: H. Haupt, Zur Sekretionsmechanik der extrafl. N., in Flora, Bd. 90 (1902), S. 1. Hier weitere Literatur angegeben.

**facultativer Parasitismus** siehe Mycel.

**facultativer Saprophytismus** siehe Mycel.

**facultative Schmarotzer** siehe Parasitismus.

**Fadenplasma** siehe unter Alveolarplasma und Protoplasma.

**Fadenplasmodium** siehe Plasmodium.

**Fadenranken, Fadenranker** siehe Rankenpflanzen.

**Fächel** = Rhipidium: Von BUCHENAU eingeführter Ausdruck für eine cymöse, zu den Monochasien (siehe diese) gehörige Infloreszenz, in welcher sämtliche Sprossgenerationen in »einer« Ebene liegen und sich aus den adossierten Vorblättern entwickeln (vgl. Fig. 121). Im Diagramm (Fig. 122) steht links die (relative) Endblüte, rechts das an ihrer Achse inserierte Blatt, aus dessen Achsel sich das Verzweigungssystem entwickelt. Einige der höheren Achsen sind mit ihren Vorblättern durch punktierte Linien verbunden. (*W.*)

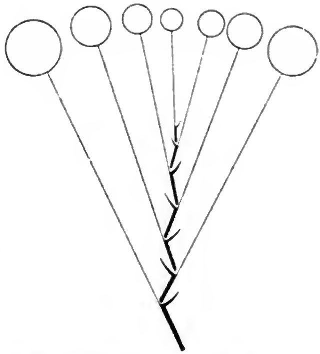


Fig. 121. Schematischer Aufriss eines Fächels (Rhipidium). Vgl. Text. (Orig. nach R. WAGNER.)

**Fächer** siehe Fruchtknotenfächer unter Gynoeceum und unter Fahne der Siphoneen.

**Fächerform** siehe individuelle Variabilität.

**Fächerpalmen** siehe Palmenblätter.

**Fächerstrahlen** siehe Palmenblätter.

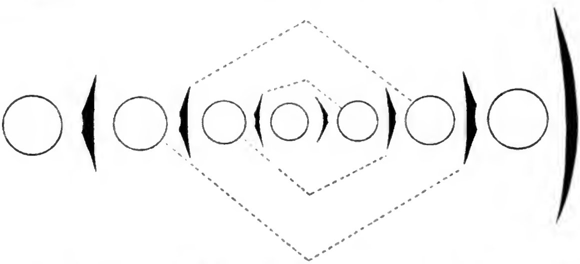


Fig. 122. Diagramm eines Fächels (Rhipidium). Vgl. Text. (Orig. nach R. WAGNER.)

**Fädchensubstanz** siehe Protoplasmastructur.

**Fäden** = Linen, siehe Sarc.

**Fäulnisbewohner** = Saprophyten.

**Fahne** der Papilionaceen siehe Alae.

**Fallfrüchte** (sensu GÜNTHER R. v. BECK, in Verh. Z. B. Ges. Wien [1891], S. 310): Vgl. Fruchtformen. Frucht geschlossen abfällig oder einzelne den Samen umschliessende Teile abfällig. Hierher als Haupttypen: Monocarpium, Lomentum, Schizocarpium und Polycarpium (siehe diese im Einzelnen).

**falsche Conidienköpfchen** siehe Conidien.

**falsche Dichotomie** siehe Dichasium.

**falscher Kern** des Holzes siehe Kernholz.

**falsche Scheidewände** siehe Gynoeceum.

**Falterblumen** (MÜLLER) siehe Entomogamae.

**Faltung** der Blätter siehe Knospenlage.

**Falzflächen** der Diatomeen siehe diese.

**Familie** (das Folgende nach ENGLER, Syllabus 4. Aufl. [1904], S. VIII): Zu einer Familie werden einerseits diejenigen Formen vereinigt, welche in allen wesentlichen Merkmalen des anatomischen Baues, der Blattstellung, des Blütenbaues, der Sporenbildung oder der Frucht- und Samenbildung eine augenfällige Übereinstimmung zeigen, wie z. B. die Bacteriaceen, Gramineen, Orchidaceen, Cruciferen, Labiaten, Kompositen, — andererseits diejenigen Formen, welche zwar untereinander im einzelnen der genannten Verhältnisse Verschiedenheiten zeigen, aber doch durch ein gemeinsames Merkmal, sei es der Zellbeschaffenheit, des anatomischen Baues, der Blüte oder Frucht verbunden sind. Hierbei erscheint die Zusammengehörigkeit um so sicherer, je mehr die Verschiedenheiten schrittweise auftreten.

Die Aufstellung der F. erfolgt also zunächst durch Erfahrung. Da aber die Verschiedenheiten nicht immer schrittweise, sondern auch sprungweise auftreten, einzelne Formen oft isoliert stehen, oder häufiger nur wenige Formen eine engere Gemeinschaft bilden, so macht sich bei der Begrenzung der F. auch vielfach das subjektive Ermessen der einzelnen Forscher geltend. So kommt es, dass nicht bloss zu verschiedenen Zeiten, je nach dem Grade der Erfahrung, sondern auch zu derselben Zeit die F. in verschiedener Weise begrenzt wurden, je nachdem die Wertschätzung dieses oder jenes Merkmals mehr in den Vordergrund trat, und je nachdem man der Ansicht huldigte, dass jede Pflanzenform im natürlichen System unbedingt einer grösseren Pflanzengemeinschaft angeschlossen werden müsse. Das letztere ist aber keineswegs notwendig, wenn man bedenkt, dass gleiche oder ähnliche Urformen an verschiedenen Stellen der Erde in verschiedener Weise morphologisch fortgeschritten sein können. Es werden daher oft genug dieselben Formenkreise von dem einen nur als Unterfamilien oder Gruppen, von dem anderen als F. bezeichnet.

**Fanghaare** siehe Digestionsdrüsen.

**Farbhölzer:** Beim Übergange des Splintholzes in Kernholz entstehen in den Zellhäuten ausser anderen Stoffen bei manchen ausländischen Bäumen auch noch farbige Verbindungen. Die verschiedenen F. haben ihre eigentümlichen Farbstoffe: z. B. das »Brasilin« im Rotholz *(Caesalpinia echinata)*, das »Hämatoxylin« im Blau- oder Campecheholz *(Haematoxylon campechianum)*, das »Santalin« im roten Sandelholze etc. (nach FRANK).

**farinoses Endosperm** siehe Samen.

**Farnblattaderung** (das Folgende nach SADEBECK, in E. P. I. 4, S. 55 ff.): Die Anordnung und die Verzweigung der Blattadern ist bei den Farnen eine

ausserordentlich mannigfache und daher für die Systematik, namentlich der fossilen Farne, nicht ohne Bedeutung, da sie bei den letzten in Verbindung mit der Gestalt der letzten Blattteilstücke meist die alleinigen Anhaltspunkte zur Unterscheidung und Umgrenzung der »Arten« und »Gattungen« liefert. Vorherrschend ist allerdings die fiederartige Anordnung, bei welcher eine Mittelrippe deutlich ausgebildet ist, und nur in selteneren Fällen finden wesentliche Abweichungen statt, wie z. B. bei der fächerartigen Anordnung. METTENIUS (über einige Farngattungen IV, in Abh. Senckenbg. natf. Ges. II) fand zuerst, dass besonders bei den Hymenophyllaceen mit der fiederartigen Auszweigung der sekundären Adern und dem Auftreten tertiärer, sowie der Adern höherer Ordnungen die Folge der Adern einer jeden Ordnung eine gesetzmässige ist. Es fällt entweder die erste, dritte, fünfte Ader etc. auf die innere (obere, der Blattspitze zugekehrte), die zweite, vierte, sechste etc. Ader auf die äussere (untere) Seite der sekundären Adern (anadrome Anordnung), oder umgekehrt die erste, dritte, fünfte etc. Ader gehört der äusseren, die zweite, vierte, sechste etc. Ader der inneren Seite an (katadrome Anordnung).

Die anadrome Anordnung trifft man bei sämtlichen Arten von *Hymenophyllum* und bei einem Teile der Arten von *Trichomanes*, die katadrome Anordnung dagegen ausser bei *Loxosoma* nur bei einem kleinen Teile der Arten von *Trichomanes*, die fossilen Farne jedoch sind überwiegend katadrom gebaut. — Bei *Aspidium* ist die katadrome Verzweigung keineswegs gleichmässig ausgeprägt oder vorherrschend, es ist sogar bei den unteren Fiedern mehrerer Arten dieser Gattung, z. B. *A. Thelypteris* und *rigidum*, die Verzweigung eine anadrome, bei den acropetal folgenden Fiedern eine homodrome, und endlich bei den mittleren und oberen eine katadrome. Man darf daher in dieser Anordnung der Adern und Verzweigungen kein durchgreifendes Unterscheidungsmerkmal für Gattungen erblicken, und ebensowenig wird als solche die Erscheinung der Anastomose der Adern aufgefasst werden können, da nicht nur bei verschiedenen Exemplaren derselben Spezies Blätter mit frei endigenden Adern und ebenso solche mit anastomosierenden gefunden werden, sondern auch bei einem und demselben Individuum (mancher Arten) die Aderung in dieser Beziehung an den verschiedenen Blättern oder Stellen ein und desselben Blattes variiert, z. B. bei Arten von *Adiantum*, *Lindsaea*, *Asplenum* etc.

Für die einzelnen Modifikationen der Aderung gestattet die von METTENIUS vorgeschlagene Einteilung eine ungefähre Übersicht:

A) Adern (Nerven) nicht anastomosierend.

1. Venatio Caenopteridis: Bei ungeteilten Blättern nur eine Ader (z. B. *Monogramme*, die Keimblätter vieler Polypodiaceen, *Trichomanes nummularium* etc.).

2. V. Cyclopteridis (Fig. 123 *A*): Die Adern sind fächerartig angeordnet, mehrfach dichotomisch verzweigt; eine Mittelrippe ist nicht ausgebildet. Nur bei völlig ungeteilten Blättern (*Trichomanes reniforme* und mehrere Arten der Gattung *Adiantum*).

3. V. Ctenopteridis: Die von der deutlich entwickelnden Mittelrippe des Blattsegmentes ausgehenden Adern verlaufen entweder gänzlich ungeteilt oder sind höchstens einmal gegabelt; hierbei unterscheidet man, je nachdem die Sekundäradern ungefähr rechtwinklig oder spitzwinklig oder etwa 30—50° zur Mittelrippe ansetzen, noch eine V. Taeniopteridis (Fig. 123 *B*), V. Sphenopteridis (Fig. 123 *C*) und eine V. Eupteridis (Fig. 123 *D*).

4. V. Neuropteridis (Fig. 123 *E*): Die Mittelrippe des Blattes oder des Blattsegmentes ist sehr ausgeprägt, die sekundären Adern reichlich verzweigt und, ähnlich wie bei der V. Sphenopteridis, unter sehr spitzem Winkel an die

Mittelrippe ansetzend, alsdann jedoch in mehr oder weniger konvexem Bogen zum Blattrande verlaufend.

5. V. Pecopteridis (Fig. 123 *F*): Mittelrippe deutlich ausgebildet, Sekundärnerven wie bei V. Eupteridis, und ebenso die einfachen oder gegabelten Tertiäradern an die Sekundäradern ansetzend. (Bei vielen unserer heimischen Farne.)

B) Adern (Nerven) anastomosierend.

Die einfachste Anastomose kommt zustande durch die Vereinigung der beiden Zweige einer dichotomen Ader, z. B. bei *Vaginularia Junghuhnii*, dessen Mittelrippe an dem fertilen Teile des Blattes in zwei Schenkel sich spaltet, die unter der Spitze des Blattes sich wieder vereinigen; ferner werden solche Schlingen ausnahmsweise an Sekundäradern, vorzüglich bei der V. Taeniopteridis,

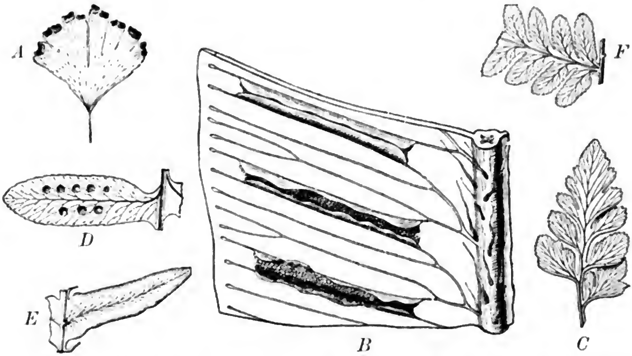



Fig. 123. Modifikationen der Aderung der Farnblätter: *A* vom Blatt von *Adiantum Capillus veneris*: Venatio Cyclopteridis. — *B* vom Blatt von *Scolopendrium vulgare*: Venatio Taeniopteridis. — *C* Blattsegment erster Ordnung von *Asplenium Adiantum nigrum*: Venatio Sphenopteridis. — *D* vom Blatt von *Polypodium vulgare*: Venatio Eupteridis. — *E* vom Blatt von *Pteridium aquilinum*: Venatio Neuropteridis. — *F* vom Blatt von *Aspidium filix mas*: Venatio Pecopteridis. (Nach Luerssen.)

angetroffen. — Die Vereinigung ungeteilter Sekundäradern (V. Ctenopteridis) durch das Zusammenfliessen ihrer Ränder zu einer intramarginalen Ader, die an der Spitze des Blattes, wie die Mittelrippe, frei endigt, ist ebenfalls eine seltene Erscheinung; sie ist charakteristisch für die Gattung *Vittaria*.

Im weiteren unterscheidet Mettenius:

6. V. Goniopteridis (Fig. 124 *A—B*): Es anastomosieren die entsprechenden tertiären Zweige der vorderen und hinteren Seite zweier benachbarter Sekundärnerven.

7. V. Goniophlebii (Fig. 124 *C*): Durch Anastomosen von Sekundär- und Tertiäradern entstehen drei bis vier Maschenlappen zu jeder Seite der Mittelrippe; in jeder Masche endigt dann eine Tertiärader frei.

8. V. Pleocnemiae (Fig. 124 *D*): Die untersten benachbarten Tertiäradern der Fiederlappen anastomosieren zu einer der Mittelrippe mehr oder weniger parallelen Ader, alle übrigen Adern endigen frei.

9. V. Cyrtophlebii (Fig. 124 *E*): Mit Ausnahme der untersten Tertiärader, welche stets frei endigt, anastomosieren sämtliche benachbarten Tertiäradern

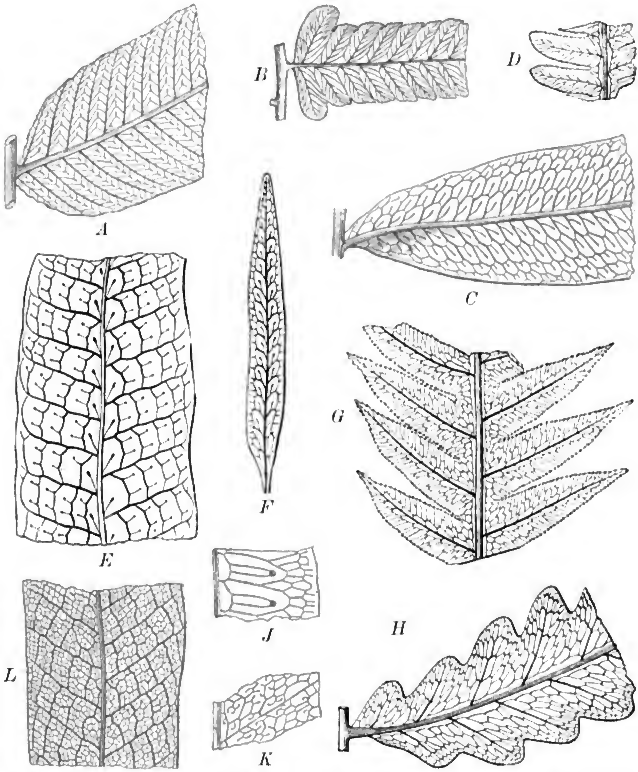



Fig. 124. Die Modifikationen der Aderung der Farnblätter mit anastomosierenden Adern. *A* und *B* Venatio Goniopteridis: *A* Teil eines Blattsegmentes von *Meniscium reticulatum*, n. Gr. — *B* Teil eines Sekundärsegmentes von *Asplenum esculentum*, n. Gr. — *C* Teil eines Blattsegmentes von *Polypodium nereifolium*: V. Goniophlebii. — *D* Teil eines Segmentes 1. Ord. des Blattes von *Hemitelia grandifolia*, $^1/_2$ n. Gr.: V. Pleocnemiae. — *E* Teil eines Blattes von *Polypodium caespitosum*: V. Cyrtophlebii. — *F* Blatt von *Polypodium serpens*: V. Marginariae. — *G* Teil eines Primärsegmentes von *Woodwardia radicans*: V. Doodyae. — *H* Blattteil von *Onoclea sensibilis*: V. Sageniae. — *J* von dem Blatte von *Polypodium sporodocarpum*: V. Phlebodii. — *K* von dem Blatte von *Polypodium crassifolium*: V. Anaxeti. — *L* Blattteil von *Polyp. quercifolium*: V. Drynariae. (Nach Luerssen.)

gleicher Höhe und bilden dadurch Maschen, in welchen je ein Ast einer jeden Tertiärader frei endigt.

10. V. Marginariae (Fig. 124 *F*): Durch Anastomosen der Sekundär- und Tertiäradern wird zu beiden Seiten der Mittelrippe je eine Lage von Maschen gebildet; in jeder derselben endigt eine Ader frei.

11. V. Doodyae (Fig. 124 *G*): Die Sekundäradern teilen sich nach ihrem Austritte aus der Mittelrippe durch wiederholte Gabelung, an der Bildung der Rippenmaschen beteiligt sich jedoch (im Gegensatze zu 10) auch der erste vordere Gabelzweig.

12. V. Sageniae (Fig. 124 *H*): Kombination der V. Pleocnemiae mit der V. Doodyae bei weniger tief geteilten oder ganzrandigen Blättern oder Segmenten. Sämtliche Strahlen der Pleocnemia-Rippenmaschen anastomosieren, und es werden gleichzeitig von ihnen und den Verzweigungen der oberen tertiären Adern zwei oder mehrere Reihen von Doodya-Maschen längs der Sekundäradern gebildet.

13. V. Phlebodii (Fig. 124 *J*): Von der V. Sageniae dadurch verschieden, dass die Strahlen der nach Art der V. Pleocnemiae gebildeten Rippenmaschen nicht anastomosieren, sondern frei in die doodyaartigen Maschen der zweiten Reihe eintreten, während die Strahlen der zweiten Maschenreihe in der Randhälfte des Blattes oder Segmentes das Maschennetz der V. Doodyae bilden.

14. V. Anaxeti (Fig. 124 *K*): Mit rippenartig vorspringenden Sekundäradern und fast gleicher Ausbildung aller Zweige derselben.

15. V. Drynariae (Fig. 124 *L*): Mit stark rippenförmig vorspringenden Sekundär- und Tertiäradern und deutlich vortretenden primären Maschen, welche ein regel- und unregelmässiges Netz sekundärer und tertiärer Maschen einschliessen.

**Farne** siehe redivive Stauden.

**Farnsteppen** siehe Xerophytengebüsche.

**Farnwälder** siehe immergrüne Laubwälder.

**Fasciation** (lat. Bänderung): unter F. oder Verbänderung versteht man, nach Sorauer I, S. 270, die Erscheinung, dass an krautartigen und holzigen Pflanzen ein Teil oder sämtliche der vorhandenen, bisher zylindrisch gewesenen Achsen eine breit bandartige Beschaffenheit einnehmen. Bei der echten F. handelt es sich um ungleichmässiges Wachstum der beiden schmalen Seiten. Die unechte F. stellt eine Verschmelzung von einer Anzahl während ihrer Anlage dicht aneinander gepresst gewesener Achsen (Zweige) dar, die nun gemeinsam miteinander in die Höhe wachsen und sich nicht selten später voneinander trennen. Vgl. näheres bei Sorauer, sowie die Angaben bei Masters S. 25 ff.

Wenn man sich einen verbänderten Stengel, heisst es bei Sorauer, S. 272, weiter, tonnenförmig aufgeblasen denkt, dann geht er über in Zwangsdrehung (Spiralismus). Mit diesem Namen bezeichnet A. Braun (in Sitzb. naturf. Fr. Berlin, cit. Bot. Ztg. [1873], S. 11) diejenigen Stengelmissbildungen, die in tonnenförmig aufgeblasenen Stellen bestehen, an denen die Riefen, welche von den Blättern herablaufen, und die zu ihnen gehörenden Gefässbündel darstellen, eine extreme spiralige Windung zeigen. Bisweilen ist die tonnenförmige Anschwellung so stark, dass der Stengel in der Richtung der Spiraldrehung reisst und sich an diesen kranken Stellen in eine Anzahl Spiralbänder spaltet. Von Schimper ist diese Wachstumsstörung Strophomanie genannt worden. Sie tritt besonders bei Valerianaceen, Dipsaceen, Kompositen und Rubiaceen häufig auf. Vgl. auch Masters, S. 365.

**Fascicularcambium** siehe Cambium.

**Fasciculus** (lat. Büschel) siehe diesen.

**Faser:** Als F. schlechthin pflegt man aus einzelnen Zellen hervorgegangene tote Gewebselemente, welche länger als breit sind, zu bezeichnen. (Siehe ferner unter Bast, Holzkörper etc.)

**Faserborke** siehe Periderm.

**Fasergrübchen** werden charakteristische Bildungen der Sprosse der Fucaceen genannt. Sie stellen kleine rundliche unterflächliche, mit enger Mündung nach aussen sich öffnende Höhlungen dar, deren Wandung ein Büschel einfacher Haare entsendet. In Bau und Entstehung schliessen sie sich den Scaphidien (siehe diese) so nahe an, dass sie als sterile Scaphidien bezeichnet werden können (nach KJELLMANN, in E. P. I. 2, S. 272).

**Faserschicht** siehe Schleimgewebe.

**Fasertracheïden** oder Hydrostereïden siehe Holzkörper.

**Faux** (lat.) = Schlund.

**faux hybrides** (MILLARDET) siehe unter Merkmalspaare.

**Federkelch, Federkrönchen** siehe Calyx.

**Fegeapparat, Fegehaare:** Die Griffelschenkel der fruchtbaren Blüten der Kompositen sind aussen und zuweilen auch auf einem Teile der Innenseite mit längeren oder kürzeren, anfangs nach oben anliegenden, später aufrecht abstehenden Haaren besetzt, die von HILDEBRAND, in Verh. Kais. Leop.-Carol. Ak., Bd. 35 (1869/70), wegen ihrer Aufgabe, den Blütenstaub aus der Antherenröhre herauszudrängen, Fegehaare genannt werden.

Die einfachste Art des Fegeapparates ist die, wo der ganze obere Teil des Griffels auf seiner Aussenseite mehr oder weniger gleichmässig mit Fegehaaren besetzt ist (z. B. Cichoraceen, Vernonieen). Die übrigen Formen des F. sind dadurch charakterisiert, dass die Fegehaare nur an einer bestimmten Stelle am längsten sind und am dichtesten stehen (so z. B. bei den Cynareen am Grunde der Griffelschenkel), während sie an den anderen teils sehr kurz, teils minder dicht gesät sind. Vgl. Fig. 125. (Nach HILDEBRAND.)

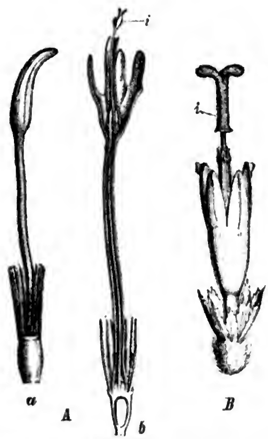



Fig. 125. Beispiele für Fege- oder Bürstenapparate (in den Figuren mit *i* bezeichnet): *A Cnicus benedictus*: *a* geschlossene, *b* geöffnete Blüte. — *B Arctotis angustifolia*. (Nach BAILLON.)

**Fehlschlagen** siehe Ablast, Abort.

**Feigenfrucht** siehe Fruchtformen.

**Felder** der Blattnervatur siehe diese.

**Felsenheiden** = Felsensteppen.

**Felsensteppen** (nach WARMING-GRAEBENER, S. 279): Auf Steppen und Savannen sind die Gräser vorherrschend, aber Stauden, Halbsträucher und Sträucher in der Minderzahl; es gibt indes noch

eine andere xerophile Vegetation, bei der das Umgekehrte der Fall ist, die aber im übrigen je nach den Gegenden ein sehr verschiedenes Aussehen hat. Im allgemeinen kann sie Felsensteppe genannt werden. Der Felsboden liegt der Oberfläche nahe und tritt oft zutage, wodurch die ganze Vegetation sehr mannigfaltig wird; übrigens ist der Boden gewiss gewöhnlich ein fester Ton. Mit der Heide hat dieser Pflanzenverein nichts gemein, sein Boden ist ein nahrstoffreicher, der Steppe entsprechend trocken.

Eine derartige Formation ist z. B. die Garigue in S.-Frankreich, Griechenland, Syrien. Vgl. hierüber auch FLAHAULT, in Journ. de Bot. II. (1888). — Auch die Dornstrauchsteppen Asiens kann man vielleicht an die F. anschliessen. Ähnliches findet sich ferner in Nordamerika zwischen den Rocky Mts. und der Sierra Nevada. F. sind ferner die felsenreichen und trockenen Hochebenen von Texas und Mexiko.

**Felspflanzen** siehe Lithophyten.

**Fenster** siehe Diatomeen.

**Fermentbehälter:** Bei den Cruciferen, Capparideen, Tropaeoleen, Resedaceen und Limnantheen kommen die ätherischen Öle, die den Vegetationsorganen dieser Pflanzen beim Zerschneiden und Zerreiben den charakteristischen Geruch und scharfen Geschmack verleiten, nicht vorgebildet in den betreffenden Pflanzenteilen vor, sondern sie entstehen erst nach mechanischen Verletzungen infolge Einwirkung eines Fermentes, des »Myrosins«. Dieses tritt auf in eigens differenzierten F. von verschiedenartiger, oft schlauchförmiger Gestalt, die von HEINRICHER (in Mitt. a. d. bot. Inst. Graz [1888]) zuerst bei den Cruciferen und Capparideen entdeckt und von ihm den mikrochemischen Reaktionen ihres Inhalts zufolge als Eiweissschläuche bezeichnet wurden. Ihr Myrosingehalt ist erst von GUIGNARD (in Compt. rend. t. CXI. [1890]) nachgewiesen worden.

Die Verbreitung der Myrosinbehälter ist in den Vegetationsorganen der betreffenden Pflanzen eine sehr mannigfaltige. Bei den Cruciferen kommen sie nach HEINRICHER als Idioblasten (siehe diese) in fast allen Organen und Geweben vor, z. B. bei *Crambe cordifolia*; bei anderen Arten schliessen sie sich hauptsächlich den Gefässbündeln, speziell den Leptomsträngen an; bei *Moricandia arvensis* treten sie in Blatt und Stengel nur subepidermal auf. Vorwiegend kommen die F. in der Wurzel- und Stengelrinde vor. (Nach HABERLANDT.)

**Fermente** (*fermentum* Sauerteig) = Encyme. Man vgl. auch HANSEN, Arb. bot. Inst. Würzbg. III. (1885), S. 253.

**fertile Blätter** (*fertilis* fruchtbar, fruchttragend): siehe embryonale Generation.

**Festigkeitsmodul** siehe Tragmodul.

**Festigung:** Von sehr allgemeiner Bedeutung ist das »Prinzip der Festigung«, dem fast alle Organe und Gewebe der höher entwickelten Pflanzen unterworfen sind. Es ist einleuchtend, dass eine gewisse Festigkeit nicht nur für den Gesamtbau der Pflanze unerlässlich ist, sondern auch eine Voraussetzung für die ungestörte, zweckdienliche Funktion ihrer einzelnen Gewebe und Apparate bildet. Jede vollkommene Pflanze weist daher neben ihrem mechanischen Gewebesystem, das ihr Skelett vorstellt, noch

zahlreiche andere Festigkeitserscheinungen auf, die oftmals nur von ganz lokaler Bedeutung sind. Namentlich sind es die Gewebe des Hautsystems, des Assimilations- und Leitungssystems, welche die Herrschaft des mechanischen Prinzips in zahlreichen Details ihres histologischen Baues deutlich erkennen lassen. (Nach HABERLANDT.)

**Fettbäume** (RUSSOW) siehe Stärkebäume.

**Fettbildner** = Pastiden, siehe Fettplatten.

**fettige Degeneration** siehe diese.

**Fettpflanzen** = Succulenten.

**Fettplatten** wurden von SCHÜTT, in Sitzb. Ak. Berlin (1892), S. 377, im Körnerplasma der Peridineen beobachtete Gebilde genannt, die sich von den Chromatophoren durch ihren Mangel an Chromophyll und durch ihre Färbbarkeit mit Osmiumsäure unterscheiden. Sie stellen bald kleine Plättchen von rundlichem Umriss dar, bald grössere tafelförmige Gebilde mit buchtig lappiger Begrenzung. Ausserdem beschreibt SCHÜTT noch kleine farblose Plättchen, die, obwohl sie durch Osmiumsäure nicht geschwärzt werden, zur Bildung der F. in Beziehung gebracht und als Fettbildner oder Pastiden bezeichnet werden. (Nach ZIMMERMANN, in Beih. Bot. Zentralbl. IV. [1894], S. 168.)

**fibröse Schicht, Zellen** (*fibra* Faden) der Antheren siehe Pollensack.

**Fibrovasalbündel, Fibrovasalstränge** siehe Leitbündel.

**fiederförmige Blätter** siehe Blattnervatur.

**Fiederpalmen** siehe Palmenblätter.

**Filament** (lat. Faden) siehe Androeceum.

**Filamente** der Algen: die fadenförmigen Formen (Algenfäden).

**Filamente** der Schizomyceten: die fadenförmigen Bakterienformen. (Vgl. SACCARDO's Nomenklaturvorschlag.)

**Filarmasse, Filartheorie** siehe Protoplasmastruktur.

**Filarplasma** (*filum* Faden): siehe unter Alveolarplasma.

**Filtrierapparat** der Hydathoden siehe diese.

**Filzalgen** siehe biologische Haupttypen.

**Filzgewebe:** K. STARBÄCK, in Bih. till Sv. Vet.-Acad. Handl. Bd. XXI. Afd. 3. Nr. 5 (1895), S. 13, verwirft die bei den Discomyceten zur Unterscheidung der Gewebearten gebräuchlichen Bezeichnungen »pseudoparenchymatisch, prosenchymatisch, pseudoprosenchymatisch« und gibt folgende neue Nomenklatur derselben (vgl. auch Referat in JUST's Jahresb. I. [1895], S. 186):

I. Die einzelnen Hyphen nicht unterscheidbar: kurzzelliges F.

a) Zellen rundlich bis vieleckig, fast isodiametrisch: kugeliges F. (textura globulosa) (Fig. 126 *b*).

b) Zellen auf Durchschnitten mehr oder weniger rechteckig, nicht isodiametrisch: prismatisches F. (textura prismatica) (Fig. 126 *a*).

(Hierher gehört auch das Rindengewebe der Sclerotien; eine besondere Form bildet wahrscheinlich das Gewebe der Orbiliaceen.)

II. Die einzelnen Hyphen leicht unterscheidbar: langzelliges F.

a) Hyphen in allen Richtungen verlaufend, nicht parallel.

1. Hyphen mit ihren Wänden nicht verbunden, gewöhnlich deutliche Zwischenräume: verflochtenes F. (textura intricata) (Fig. 126 *c*).

2. Hyphen mit ihren Wänden verbunden, wenigstens ohne Zwischenräume, gewöhnlich ein membranähnliches Gewebe bildend: **epidermoides F.** (textura epidermoidea) (Fig. 126*g*).

b) Hyphen in »einer« Richtung verlaufend und mehr oder weniger parallel.

1. Hyphen mit engem Lumen, Wände stark verdickt, so dass eine intercellulare Substanz gebildet wird: **verklebtes F.** (textura oblita) (Fig. 126*e*).

2. Hyphen mit weitem Lumen, Wände nicht verdickt und Hyphen locker miteinander verbunden: **langgestrecktes F.** (textura porrecta) (Fig. 126*f*).

(Zu den langzelligen F. gehören auch das Markgewebe der Sclerotien und das Gallertgewebe gewisser Bulgariaceen.)

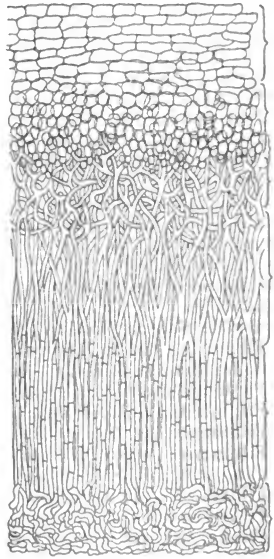



Fig. 126. Schematische Darstellung der Formen der Filzgewebe: *a* prismatisches F. — *b* kugeliges F. — *c* verflochtenes F. — *d* Übergang zwischen *b* und *c* — *e* verklebtes F. — *f* langgestrecktes F. — *g* epidermoides F. — (Nach STARBÄCK.)

**Filzhaare** siehe Haare.

**Fimbria** (lat. Ring) der Mooskapsel siehe diese.

**fixe Lichtlage** nennt WIESNER (ex KIRCHNER, S. 40) die ganz bestimmte, dauernde Richtung eines Organs, besonders eines Blattes, zum einfallenden Licht.

**Flachblätter** nennt KERNER, Pflanzenleben I. (1887), S. 263, Blätter mit zarten, dünnen, horizontal ausgebreiteten, ebenflächigen, nicht runzeligen, weder zurückgerollten, noch aufgebogenen Spreiten, wie sie besonders Pflanzen an schattigen feuchten Standorten zeigen, z. B. *Mercurialis perennis*, *Paris quadrifolia*.

**flache** und **flach gefaltete Knospenlage** siehe diese.

**Flachmoore** siehe Wiesenmoore.

**Flachsprosse** = Cladodien oder Phyllocladien.

**Flachsprossgewächse** (KERNER, Pflanzenleben I. [1887], S. 307): Xerophytische Pflanzen mit flächenartig verbreiterten (blattähnlichen) und lotrecht gestellten Sprossen, wie *Ruscus aculeatus*, *Phyllanthus speciosus*. (Vgl. unter Cladodien.)

**Flader** = Maser.

**flächenständige Samenanlagen** siehe Gynaeceum.

**flächenständige Sporangien** siehe Sporangien der Pteridophyten.

**Flächenstellung** der Chloroplasten (STAHL, in Bot. Zeitg. [1880], S. 297 ff.) = Epistrophe, siehe Apostrophe.

**Flagellatae** (*flagellum* Peitsche) siehe natürliches System.

**Flagellatenreihe:** Bei seinen Studien über das natürliche System der Pflanzen, in COHN's Beitr. Biolog. d. Pflz. VIII. Heft 2 (1901), kommt F. ROSEN zu dem Schlusse, dass sich drei Reihen unterscheiden lassen, die durch keine »direkten« Übergänge miteinander verbunden sind: als grösste die Flagellatenreihe, von der die Chlorophyceen, von diesen ferner die Pilze, die Archegoniaten und Phanerogamen abzuleiten sind, als Nebenzweige die Braunalgen, dann WETTSTEIN's Zygophyten (Peridineen, Diatomeen und Conjugaten), während die Rhodophyceen hier schwerlich angeschlossen werden könnten. Als zweite, ganz isolierte Gruppe sind die Myxothallophyten oder, wie sie ROSEN nennt, die Phytosarcodina zu betrachten, welche direkt von typisch tierischen Organismen, den Sarcodinen abstammen. Der dritte Stamm des Pflanzenreiches wird durch die Schizophyten repräsentiert, die in morphologischer und physiologischer Beziehung als Urorganismen anzusehen sind. (Nach SENN's Ref. in Bot. Ztg. II. [1902], S. 145.)

**Flagellen** siehe Cilien.

**Flagellen** der Hepaticae: Unter F. versteht man bei den Jungermanniaceen Sprosse mit dünnen langen Sprossachsen und reduzierten Blättern. Bei *Lepidozia*, *Lepicolea* u. a. können sich gewöhnliche Seitensprosse zu F. entwickeln. Diese sind reich an Rhizoiden und dienen offenbar als Befestigungsapparate. Bei *Bazzania* (= *Mastigobryum*) sind diese F. ventralen Ursprungs. Sie haben dieselbe Funktion, wie die »Wurzelträger« der Selaginellen, sie führen der Pflanze Wasser und nur darin gelöste Stoffe aus dem Substrate zu, und sie können wie die ganz blattlosen Wurzelträger der Selaginellen zur Umbildung in beblätterte Sprosse künstlich veranlasst werden. (Nach GOEBEL.) Über F. bei Musci siehe unter Brutorgane. (*r. Sch.*)

**Flanken** siehe Symmetrieverhältnisse.

**Flechten** = Lichenes, siehe diese und biologische Haupttypen.

**Flechtenmycel** siehe Prothallus.

**Flechtenstroma** siehe Carposoma.

**Flechtensymbiose**[1] (vgl. auch das unter Symbiose und unter Lichenen Gesagte): Für Flechtenkörper findet das Zusammenleben von Pilz und Alge in der Weise statt, dass die Gonidien von den Pilzhyphen innig umsponnen werden und diese von den assimilierenden Algen die organischen Nährstoffe erhalten. Der Pilz versorgt seinerseits die umschlossenen Algen mit Wasser und anorganischen Salzen. Auf diese Weise werden die Algen instand gesetzt, an Orten leben zu können, an denen sie für sich allein nicht zu gedeihen vermöchten. Durch die Inanspruchnahme von seiten der Hyphen werden nun die Algen im allgemeinen keineswegs erschöpft oder gar getötet, im Gegenteil, sie erfahren in der Regel sogar in bestimmter Richtung eine Förderung durch den Pilz, sie entwickeln sich nämlich kräftiger und teilen sich lebhafter, als im freien Zustande. Sonach ziehen, wenigstens in gewissen Fällen, beide Komponenten aus dem Zusammenleben bestimmten Nutzen, und es ist daher klar, dass das in Rede stehende Verhältnis nicht als echter Parasitismus aufgefasst werden darf, wie es ursprünglich geschehen ist, nachdem durch die Untersuchungen SCHWENDENER's die wahre Natur der Flechten erkannt worden war. REINKE, welcher den Flechtenthallus als morphologische Einheit betrachtet, hat später die eigenartige Genossenschaft als Consortium (siehe dort) bezeichnet, DE BARY dagegen

[1] Von Literatur sei noch zitiert: B. NILSON, in Bot. Notis. (1903), S. 1.

für dieselbe den indifferenten Ausdruck **Symbiose** (siehe dort) gewählt, welcher jedenfalls den Vorzug hat, das blosse Zusammenleben der Komponenten ohne Rücksicht auf physiologische und morphologische Verhältnisse treffend zu bezeichnen. (Vgl. ferner das unter Parasymbiose, Protrophie und Syntrophie Gesagte.) (*r. Z.*)

**fleischfressende Pflanzen** = Carnivore Pflanzen.

**fleischiges Endosperm** siehe Samen.

**Fledermausblütler (Fledermausblumen)** siehe Anlockungsmittel der Blumen und Zoidiogamae.

**Fliegenblumen** (MÜLLER) siehe Entomogamae.

**Flimmergeisseln:** Bei den Flagellaten stellt die Geissel (siehe Cilien) in der einfachsten Form einen zylindrischen, vorn kurz abgerundeten Faden dar, der aus einer dichten Plasmasubstanz besteht. Aus gebeizten und gefärbten Präparaten[1]) geht hervor, dass sie bei verschiedenen Formen ausser aus dem zylindrischen Schaft noch aus sehr zarten Flimmerhaaren besteht, die ein- (z. B. bei *Euglena* Figur 127 *B*) oder zweizeilig (z. B. *Monas C*) an dem Geisselschaft angeheftet sind. Diese Art der Geisseln wird von FISCHER (in Pringsh. Jahrb. Bd. 26 [1894], S. 190) als Flimmergeisseln bezeichnet. Diejenigen Geisseln, welche FISCHER, l. c., Peitschengeisseln (*A*) nennt, haben keine seitlichen Wimperhaare, sondern am Vorderende des Schaftes ein dünnes fadenförmiges Stück, das 2—3mal so lang ist als der Schaft. (Nach SENN, in E. P. I. 1 a.)

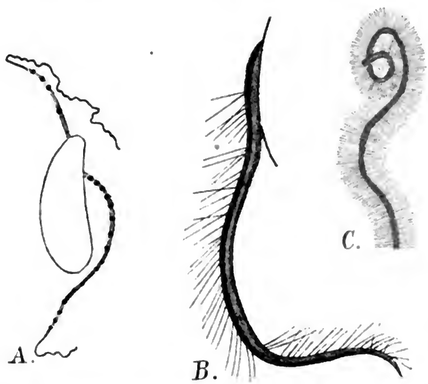



Fig. 127. Geisseln von Flagellaten: *A Bodo spec.* mit Peitschengeisseln; dieselben infolge ungünstiger Einflüsse mit Körnchenstruktur (1500/1). — *B Euglena spec.* Flimmergeissel (1500/1). *C Monas guttula* Flimmergeissel mit zwei gegenüberliegenden Flimmerreihen (1500/1). (Nach FISCHER.)

**Flocci** (Flocken), in der system. Mycologie, besonders bei Gastromyceten, Myxomyceten und Hyphomyceten statt Hyphen gebraucht. (*v. H.*)

**Flora** (lat. Pflanzenwelt) siehe Vegetation.

**Flora adventitia** = Adventivflora, siehe Anthropochoren.

**Floralpolster:** Als F. bezeichnet SOLMS-LAUBACH (in Bot. Ztg. [1874], S. 52) ein Gewebepolster, welches im Innern der Blätter von *Astragalus leiocladus* durch die parasitisch darauf lebende Rafflesiacee *Pilostyles hauss-*

[1]) Nach Untersuchungen von LOEFFLER (in Bact. Centralbl. VI. [1889], S. 215).

*knechtii* gebildet wird. Auf ihm entstehen die Blüten des Parasiten und es steht in enger und fester Verbindung mit dem Gewebe des *Astragalus*-Blattes. In jedem Blatte finden wir zwei F., die in der Blattmediane nicht aneinander stossen, sondern hier durch das Gefässbündel und durch einen dasselbe nach oben mit der Epidermis verbindenden Streifen Mesophylls voneinander geschieden sind.

**Florenreiche**[1]) (das Folgende nach WIESNER's Darstellung, S. 251 ff.): Der erste gross angelegte Versuch, eine Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt zu geben, wurde von A. ENGLER (Entwicklungsgesch. d. Pflanzenwelt I. [1879], II. [1882]) unternommen. Dieser nimmt an, dass die heutige Vegetation auf 4 schon in der Tertiärzeit (siehe fossile Floren) vorhanden gewesene Florenelemente zurückgeführt werden kann. Auf Grund dieser Florenelemente wird die gegenwärtige Pflanzendecke in folgende Florenreiche eingeteilt:

I. Das nördliche extratropische F.: Es ist charakterisiert durch das arctotertiäre Florenelement, welches den miocänen Pflanzenfunden des nordischen und circumpolaren Gebietes entspricht und zahlreiche Holzgewächse, welche jetzt noch in Nordamerika und im extratropischen Ostasien vorkommen, aufweist.

II. Das paläotropische F. oder das tropische F. der alten Welt: Vorherrschend ist das paläotropische, in den höheren Regionen auch das arctotertiäre, in einzelnen Gebieten zudem das altozeanische Florenelement. Das paläotropische Element ist durch die gegenwärtig in den Tropen der alten Welt dominierenden Familien der Palmen, Pandaneen, Dracaenen, Myrtaceen, Mimoseen, Urticaceen, Myricaceen, Araliaceen, Sterculiaceen und durch das Fehlen einzelner im arctotertiären Elemente herrschenden Familien (Saxifragaceen, Alsineen, Valerianeen, Pyrolaceen etc.) charakterisiert. Die Stammformen dieser paläotropischen Flora sind in dem breiten Tropengürtel zu finden, welcher sich zur Tertiärzeit nordwärts bis Südengland über die östliche Erdhälfte erstreckte.

III. Das neotropische (südamerikanische) F.: Überwiegend ist das neotropische Florenelement. Selbst in den Hochgebirgen treten, allerdings neben arctotertiären, auch neotropische Formen auf. Das neotropische Florenelement findet derzeit seine Vertretung im tropischen Brasilien und Westindien. In der Tertiärzeit hatte es eine viel grössere Ausdehnung und beherrschte wahrscheinlich bis zur Hebung der Anden das ganze tropische Amerika. Erst nach diesem Ereignis dürfte das arctotertiäre Element (besonders Cupuliferen und Abietineen) in das neotropische F. eingedrungen sein.

IV. Altozeanisches F. (Neuseeland zum Teile, Australien zum Teile, Capland zum Teile, antarctisches Südamerika und einige Inselgebiete): Mit geringen Ausnahmen herrscht hier das altozeanische Element. Die Formen des altozeanischen F. sollen die Fähigkeit besessen haben, »über grössere Strecken des

---

1) Es sei hier darauf hingewiesen, dass auf die von J. F. SCHOUW, Grundz. einer allg. Pflanzengeogr. (1823), aufgestellten »phytogeographischen Reiche«, sowie auf die von GRISEBACH, Die Veget. d. Erde (1872), unterschiedenen »Vegetationsgebiete« nicht eingegangen werden kann, da ja diese Darstellungen im wesentlichen nur noch von historischem Interesse sind. Man vgl. ausser dem oben Wiedergegebenen vor allem noch das unter »Vegetationszonen« Gesagte. Von Literatur sei noch zitiert: HEMSLEY, Biologia centrali-americana, Botany, Introduction (1888), worin von ENGLER und DRUDE etwas abweichende Anschauungen entwickelt werden. (Vgl. auch DRUDE, Handb. d. Pflanzengeogr. [1890], S. 158 und vor allem noch ENGLER, Syllabus (1904), S. 209 ff.)

Ozeans hinwegzuwandern und sich auf den Inselgebieten weiter zu entwickeln. ... Da die (diesem F. angehörigen) Inselgebiete sich vorzugsweise auf der südlichen Hemisphäre befinden, so war es natürlich, dass die Formen des altozeanischen F. vorzugsweise dort Platz griffen und daselbst am wenigsten mit den Formen anderer Elemente vermischt auftreten, während auf den nördlich vom Äquator gelegenen Inselgebieten die nahen Kontinente ja oft andere Pflanzen nach den Inseln gelangen liessen, und demzufolge das altozeanische Element sich dort nicht in dem Grade behaupten konnte, wie auf den Inseln der südlichen Hemisphäre«. Zu den charakteristischen Bestandteilen dieses Florenelementes gehören die Epacrideen, Myoporaceen, Restiaceen, Centrolepideen, welche in dem polaren und neotropischen Florenelemente fast gänzlich fehlen. Die reiche Xerophytenflora des Caplandes und einzelner Teile Australiens dankt zum grossen Teile dem ozeanischen Florenelemente ihr Entstehen.

Von ENGLER's System weicht das von DRUDE (Die Florenreiche der Erde [1884]) aufgestellte in zwei wesentlichen Punkten ab. DRUDE stellt nämlich den Floren der Kontinente und Inseln ein ozeanisches F. gegenüber, welches die submarinen Formen der Algen und die Seegräser umschliesst und hauptsächlich an den Küsten entwickelt ist. Sodann verwirft DRUDE ENGLER's altozeanisches Florenelement und findet im australen Gebiete, welches vorzugsweise von diesem Elemente beherrscht sein soll, keine einheitliche Flora, wohl aber eine Vegetation von teilweise besonderem Florencharakter, mit Anklängen an die Floren der Nachbarländer. Die isolierte Weiterentwicklung der die australen Länder bewohnenden Pflanzenwelt ist als Ursache ihrer spezifischen Ausbildung anzusehen.

DRUDE gibt folgende Übersicht:

A. Ozeanisches F.

B. Die F. des Festlandes.

a) boreale F. (im wesentlichen F. I ENGLER's): 1. nordisches F., 2. mittleres Nordamerika, 3. Ostasien, 4. Innerasien, 5. Mittelmeerländer und Orient.

b) australe F. (decken sich zumeist mit ENGLER's F. IV): 6. antarctisches F., 7. Neuseeland, 8. andinisches F., 9. australisches F., 10. südafrikanisches F.

c) tropische F. (ENGLER's F. II und III): 11. tropisches Amerika, 12. indisches F., 13. ostafrikanische Inseln, 14. tropisches Afrika.

**Florenelemente** siehe Florenreiche.

**florengeschichtliche Pflanzengeographie** siehe Pflanzengeographie.

**flottierend** nennt SERNANDER (ex KIRCHNER, S. 41) solche hydrochore Verbreitungseinheiten, die auf im Wasser schwimmenden Gegenständen liegend oder an ihnen zeitweise befestigt umhertreiben.

**Florescentia** siehe Infloresccnz der Bryophyten.

**floristische Pflanzengeographie** siehe Pflanzengeographie.

**Flos** (lat. Blüte) siehe diese.

**fluctuierende Variabilität** (DARWIN) siehe individuelle Variabilität.

**Flügel** der Leguminosenblüte und der frondosen Hepaticae = Alae.

**Flügelrand** der Sporophylle der Isoëtaceen siehe Isoetaceenblätter.

**Flugfrüchtler** (KRONFELD, ex KIRCHNER, S. 41): Pflanzen, deren Samen oder Früchte durch die Ausbildung von dünnen (flügel- oder haarartigen) Anhängen geeignet sind, von Luftzügen gefasst und forttransportiert zu werden.

**Fluggewebe:** Hierunter fasst HABERLANDT jene passiven Bewegungsgewebe (s. diese) zusammen, deren Hauptfunktion die Erleichterung der Verbreitung durch den Wind darstellt. Sie sind im allgemeinen so gebaut, dass bei möglichst geringem Gewicht eine ausgiebige Biegungs- und Schubfestigkeit erzielt wird. Ersteres wird durch lufterfüllte Intercellularräume, letztere durch entsprechende Membrandicke erzielt. (HABERLANDT S. 489 ff.) (*P.*)

**Flugorgane**[1] (DINGLER, die Bewegung der pflanzl. Flugorgane [1889], das Folgende nach dem Referat von ZIMMERMANN, in Bot. Centralbl., Bd. 40 [1889], S. 107 und nach KIRCHNER, I.): DINGLER unterscheidet 12 Haupttypen von F., die natürlich nicht mit aller Strenge voneinander unterschieden werden können und vielfach durch Zwischentypen verbunden sind:

1. Staubflieger (Sporentypus): hierher werden alle Organe von sehr geringer Grösse gerechnet, namentlich die Sporen der meisten Kryptogamen und die Pollenkörner, so weit sie durch den Wind verbreitet werden.

2. Körnchenflieger (Mohntypus): anemochore Samen oder Früchte von sehr geringer Grösse von Phanerogamen, deren Fähigkeit, vom Winde getragen zu werden, nicht in der Ausbildung besonderer Apparate zur Ausnützung des Luftwiderstandes, sondern nur in ihrem geringen Gewicht liegt (z. B. Samen von *Papaver somniferum*).

3. Blasenflieger (Cynaratypus): anemochore Samen oder Früchte von annähernd kugeliger Gestalt, welche wegen ihres Gehaltes an luftgefüllten Hohlräumen ein geringes spezifisches Gewicht besitzen und bei ruhiger Luft geradlinig senkrecht fallen (z. B. *Cynara Scolymus*).

4. Haarflieger (Pitcairniatypus): anemochore Samen oder Früchte, welche ein durch eine körnchenförmige Last in der Mitte belastetes einfaches Haar darstellen (viele Bromeliaceenarten).

5. Scheibendrehflieger (Aspidospermatypus): anemochore Samen oder Früchte von flacher kreisrunder Gestalt mit in der Mitte liegendem Schwerpunkt; sie fallen bei ruhiger Luft unter Drehungen in einer von der Senkrechten stark abweichenden Linie (z. B. Samen von *Aspidosperma*).

6. Napfflieger (Eccremocarpustypus): bikonvexe oder konkavkonvexe Samen und Früchte, häufig häutig geflügelt. Sie fallen mit abwärts gerichteter Konvexität und beschreiben stets nur unbedeutende Drehungen um die Vertikalachse (z. B. Samen von *Eccremocarpus scaber*, *Cochleospermum orenocense*).

7. Schirmflieger (Asterocephalustypus): der an diesen Organen befindliche fallschirmartige Apparat hat meist die Form eines umgekehrten Kegelmantels und besteht entweder aus einer feinen Haut oder aus dicht gestellten Haaren. Die Fallbewegung findet ohne Drehung statt (z. B. die Achaenen von *Asterocephalus*).

8. Walzendrehflieger (Halesiatypus): anemochore Samen oder Früchte, mit drei bis mehreren Flügeln, im Querschnitt von regelmässiger, drei- bis mehrstrahliger sternförmiger Gestalt; die Fallbewegung findet in ruhiger Luft in einer spiralig verlaufenden Raumkurve unter beschleunigter Rotation um eine horizontale Achse statt (z. B. Früchte von *Halesia tetraptera*, *Combretum*-Arten).

9. Plattendrehflieger (Ailanthustypus): anemochore Samen oder Früchte von der Gestalt dünner ebener Platten von länglichem Umriss mit medianem Schwerpunkt; die Fallbewegung in ruhiger Luft findet in Form einer aus kleinen sekundären Kurven zusammengesetzten spiraligen Raumkurve unter sehr beschleu-

---

[1] Über die Anatomie der Flugorgane (Haare, Gewebe etc.), vgl. HABERLANDT S. 483 ff.

nigter senkrechter Rotation um die horizontale Längsachse statt (z. B. Früchte von *Ailanthus*, Samen von *Bignonia unguis*).

10. Segelflieger (Zanoniatypus): anemochore Samen oder Früchte, welche sehr dünne Platten von länglichem Umriss mit längsmedianem, in der Richtung der Querachse stark verschobenem Schwerpunkt darstellen; beim Fallen in ruhiger Luft stellen sie sich mit der Längsachse horizontal, mit der Querachse in einem spitzen Winkel zum Horizont und beschreiben eine nach unten sich verengende spiralige Raumkurve (z. B. Samen von *Zanonia*, *Calosanthes indica*).

11. Schraubendrehflieger (Eschentypus): Samen oder Früchte von der Form dünner ebener Platten von länglichem Umriss mit in der Richtung der Längsachse stark verschobenem Schwerpunkt; die Fallbewegung findet unter beschleunigten Drehungen senkrecht um die Längsachse und horizontal um eine senkrechte Schwerpunktachse statt, und ist bei ruhiger Luft eine geradlinige senkrechte (z. B. Früchte von *Liriodendron*, *Fraxinus*).

12. Schraubenflieger (Ahorntypus): hier ist im Gegensatz zu 11. der Schwerpunkt sowohl in der Längs- als auch in der Querrichtung bedeutend verschoben; die Fallbewegung findet unter sehr beschleunigter horizontaler Drehung in geradliniger senkrechter oder in spiraliger Richtung statt (z. B. Teilfrüchte von *Acer*, Samen fast aller Coniferen).

**flutende Moose** siehe biologische Haupttypen.

**Fn** in der Blütenbiologie = Nachtfalterblumen.

**Folgeblätter, Folgeform** (Goebel) siehe Jugendform.

**Folgemeristeme** siehe Meristeme.

**Foliatio** = Aestivation siehe Knospendeckung.

**Foliola** der Hepaticae siehe foliose Hepaticae.

**foliose Hepaticae** nennt man die Formen, bei welchen die proëmbryonale Generation cormophytisch entwickelt ist. Das Stämmchen ist in diesem Falle fast immer deutlich bilateral gebaut und besitzt zwei seitliche Reihen von Laubblättern (Oberblättern) und eine ventrale Reihe von anders gestalteten, oft sehr reduzierten Unterblättern (Amphigastrien, Foliola, von manchen Autoren unpassend auch Stipulae genannt), welche letzteren bei vielen Formen ganz obliteriert sind. Frondose Hepaticae nennt man die Formen, bei denen das bilaterale Stämmchen thallusähnlich ausgebildet (Frons) und entweder gar keine Blattorgane trägt, oder an der Ventralseite kleine, schuppenförmige Gebilde (Ventralschuppen, Schuppenblätter, Blattschuppen, Paleae) trägt. Bei den Marchantiaceae sind sie am besten entwickelt und bestehen aus einem dreieckigen oder halbmondförmigen einzellschichtigen Basalteil (»Stiel«) und einem blättchenartigen, oft scharf abgegrenzten Spitzenteil (»Anhang«, Spitzenanhängsel). (*Sch.*)

**Folium** (lat. Blatt) = Laubblatt.

**Folliculus**[1] (Gaertner, de fruct. I, p. XC. 1788) siehe Streufrüchte. Gaertner wendet den Ausdruck in engerem Sinne z. B. auf *Asclepias*, *Nerium*, *Cinchona*, *Vinca* an.

**formale Bedingungen** siehe formative Wirkungen.

**Formation**[2]) **(Pflanzenformation, Vegetationsformation)** (Das folgende nach Schroeter[3]), vgl. auch das unter Einzelbestand, unter Pflanzen-

[1]) lat. eine kleine Kapsel. [2]) lat. Gestaltung. [3]) Man vgl. hierzu insbesondere Drude, Deutschl. Pflanzengeogr. I. (1896). Es ist aus verschiedenen Gründen unmöglich, an

gesellschaft und unter Synoekologie Gesagte): Dieser Begriff ist sehr verschieden definiert und angewendet worden. Nach WARMING (1902), S. 10, wurde er von GRIESEBACH, in Linnaea XII. (1838) als »pflanzengeographische Formation« eingeführt, später in Vegetationsformation verändert. WARMING rät ebenso, wie FLAHAULT (in Bull. d. l. Soc. Languedoc. d. Géogr. [1901]), vom Gebrauch dieses Ausdrucks ab. SCHROETER aber (und auch DRUDE, in Geogr. Jahrb. [1901], S. 313) hält ihn für unentbehrlich. WARMING hat dafür die Bezeichnung Vereinsklasse eingeführt, FLAHAULT bezeichnet die F. als Association, welchen Begriff aber SCHROETER mit dem deutschen Bestand (siehe unter Einzelbestand) identifiziert wissen möchte.

Eine F. umfasst sämtliche Bestandestypen der ganzen Erde, welche in ihrer Physiognomie (d. h. ihren Lebensformen) und den Grundzügen ihrer Oekologie übereinstimmen, während die Artenlisten gleichgültig sind. Als F. (DRUDE nennt sie Hauptformationen) wären beispielsweise folgende Begriffe zu bezeichnen: der sommergrüne Laubwald, die Hartlaubgehölze, die Sumpfwiese, das Hochmoor, die Felsflur, das Limno-Plankton.

Wo es das Bedürfnis erheischt, kann die F. in geographisch abgegrenzte Subformationen eingeteilt werden.

Die Benennung der F. darf sich nicht wie die des Bestandes an eine Art klammern; sie ist freier und sie kann hergenommen sein von Physiognomie und Standort (z. B. Trockenwiese, Sumpfwiese, Felsflur) oder von der dominierenden Lebensform (sommergrüner Laubwald, Nadelwald etc.), oder aber sie kann eingebürgerte volkstümliche Bezeichnung sein (Hochmoor, Heide).

Die F. können, wenn es das Bedürfnis erheischt, zunächst zu Formationsgruppen (groupes d'associations von FLAHAULT) vereinigt werden, z. B. Laubwälder, Nadelwälder etc.

Die höchste umfassendste Einheit wird von DRUDE als Formationsklasse, von FLAHAULT als Vegetationstypus bezeichnet, von SCHIMPER als klimatische F. SCHROETER acceptiert FLAHAULT's Ausdruck. Über diese höchsten Einheiten ist man ziemlich einig.

DRUDE (1890) unterscheidet:

1. Wälder, 2. Gebüsche, 3. Gesträuch, 4. Staudenformationen, 5. Grasfluren, 6. Steppen, 7. Felsformation, 8. Moose, 9. Sumpf-, 10. Fluss-, 11. Teichformation und 12. organische Formationen.

SCHIMPER (1898) gliedert:

A. Klimatisch bedingte F.:
  Gehölz (= 1, 2 und 3 nach DRUDE).
  Grasflur (= 4, 5—6).
  Wüste.

B. Edaphisch bedingte F.:

α) Durch Bodenwasser bedingt: Galleriewälder, Sümpfe (9), Moore (8), Mangrove (1).

---

dieser Stelle alle Termini in den Originalfassungen zu registrieren. Das Wichtigste dürfte von SCHROETER herausgehoben worden sein. Es sei auch noch hingewiesen auf die Aufsätze von G. BECK V. MANNAGETTA, in Östr. B. Z. (1902), S. 421, und P. JACCARD, in Flora, Bd. 90 (1902), S. 349.

β) Offene, edaphische F.: Felsformation (7), Sandfluren.
Süsswasser- und ozeanische F. (10—12).

So haben wir also, vom umfassendsten Begriff zur niedrigsten Einheit hinabsteigend, folgende Leiter:

| | | | |
|---|---|---|---|
| I. Typus: | Vegetationstypus | type de végétation | I. Type. |
| II. Formation | Formationsgruppe | groupe de formations | II. Formation. |
| | Formation | formation | |
| | Subformation | subformation | |
| III. Bestand | Bestandestypus | association type | III. Association. |
| | Subtypus | subtype | |
| | Facies | facies | |
| | Einzelbestand | association locale | |

Zur Erläuterung möge folgendes Einzelbeispiel dienen:

| | |
|---|---|
| Vegetationstypus | Grasflur. |
| Formationsgruppe | Wiese. |
| Formation | Trockenwiese. |
| Subformation | alpine Trockenwiese. |
| Bestandestypus | Nardetum (*Nardus stricta* bezeichnend). |
| Subtypus | auf Urgebirge (mit *Trifol. alpinum*). |
| Facies | Nardetum (*Nardus* dominierend). |
| Einzelbestand | Nardetum auf Alpe di Sella am Gotthardt. |

**Formationsbiologie** (ENGLER) siehe Pflanzengeographie.

**Formationsglieder** (DRUDE) = Subtypen, siehe Einzelbestand.

**Formationsgruppen** siehe Formation.

**Formationsklasse** (DRUDE) siehe Formation.

**formative Reize** (das Folgende nach HERBST, in Biol. Zentralbl. XV. [1895], S. 721; vgl. auch das unter formative Wirkungen Gesagte): Die Begriffe des formativen Reizes und der formativen Reizbarkeit hat VIRCHOW, im Arch. f. path. Anat. XIV. (1858), in die Wissenschaft eingeführt. Näheres hierüber vgl. z. B. bei BILLROTH (Üb. d. Einwirk. d. leb. Pflz.- und Tierzellen aufeinander [1890], S. 14). Letzterer bezeichnet mit vollem Recht die morphologischen Veränderungen, welche die Stoffwechselprodukte von manchen pathogenen Microorganismen und die von Blattläusen, Gallwespen etc. an pflanzlichen Geweben hervorrufen, als f. R. Da übrigens diese letzte Ausdrucksweise für eine kompliziertere Wortbildung sehr unpraktisch ist, so werde ich an ihrer Stelle auch die Worte morphogener R.[1]), morphogene Reizreaktion etc. gebrauchen, und was schliesslich den Begriff des Wortes Reiz selbst anlangt, so sei erwähnt, dass ich denselben ganz weit fasse und darunter überhaupt jede Ursache verstehe, welche an einem lebenden Organismus eine Folgeerscheinung ins Leben ruft, und zwar tue ich dies wegen des »unerwarteten Charakters«, welchen diese Folgeerscheinungen an sich tragen. (Vgl. DRIESCH, die Biol. als selbst. Grundwissenschaft [1893], S. 9.)

HERBST bezeichnet als alle Auslösungsursachen, welche in »qualitativer« Hinsicht bestimmt charakterisierte Gestaltungsprozesse einleiten, als f. (morphogene) R. Wir haben hierher zunächst jene Fälle zu rechnen, welche auf botanischem Gebiete von PFEFFER (1881) unter dem Titel »Induktion spezifischer Gestaltung« durch äussere Faktoren zusammengefasst wurden; also diejenigen Gestaltungsprozesse, welche durch ein äusseres Agens, z. B. das Licht oder die Schwerkraft,

[1]) R. stets = Reiz.

ins Leben gerufen werden. — An zweiter Stelle würden wir sodann einen Teil jener Erscheinungen zu zählen haben, welche gewöhnlich als Correlationen bezeichnet werden. (Vgl. über die HERBST'sche Fassung dieses Begriffes unter Correlation!)

HERBST teilt weiterhin (S. 804) die f. R. nach ihrer Wertigkeit ein. Aus praktischen Gründen — heisst es da — wollen wir zunächst eine Einteilung in zwei grössere Gruppen vornehmen: erstens nämlich in solche, welche normale Entwicklungsprozesse einleiten und deshalb als ontogenetisch morphogene oder kurz als ontomorphogene R. bezeichnet werden mögen, und zweitens in solche, welche abnorme Gestaltungen hervorrufen und pathologisch morphogene oder patho-morphogene R. heissen sollen.

Die ontomorphogenen R. zerfallen (S. 822) in:

1. lokalisierende R.: Sie stellen die Entwicklungsprozesse an gewissen Stellen ab, an anderen resp. an einer anderen lassen sie dieselben weitergehen. Entbehrliche R.

2. notwendige R.:

a) Die R. »öffnen nur das Ventil«, Auslösungsreize s. str.

b) Sie setzen einen der an Zahl beschränkten (meist zwei) Entwicklungsmechanismen in Tätigkeit und stellen damit zugleich die übrigen (meist ist es einer) ab. Umschaltungsreize. Dichogenie (DE VRIES).

c) Sie verändern die Zusammensetzung (Struktur) der Reaktionskette, d. h. der geordneten Folge von Ursachen und Wirkungen, welche zwischen Reizanstoss und Endeffekt liegen. Strukturelle R. Diese Gruppe steht insofern mit allen vorhergehenden in scharfem Gegensatz, als nur hier das Agens einen direkten Einfluss auf die Beschaffenheit des Endeffektes ausübt, indem eben das Ursachengetriebe nicht nur in Tätigkeit gesetzt resp. angehalten, sondern in seiner Zusammensetzung affiziert wird.

Die pathomorphogenen R. zerfallen in:

1. die allotopen morphogenen R.: das Charakteristikum derselben besteht darin, dass sie die Entstehung normaler Organe an Stellen hervorrufen, wo sonst überhaupt keine Organbildung stattfindet.

2. die metamorphogenen R.: hier entsteht an Stelle eines Organs ein anderes. Die Organanlage wird also durch den äusseren oder auch inneren Faktor metamorphosiert, und wir können deshalb in derartigen Fällen von metamorphosierenden formativen oder kurz und besser von metamorphogenen[1]) R. reden.

3. neomorphogene R.: dieselben sind dadurch charakterisiert, dass sie die Entwicklung eines neuen, dem Organismus sonst fremden Gebildes veranlassen.

**formatives Cytoplasma** (STRASBURGER, N. Unters. Befruchtungsvorg. b. d. Phanerog. 108, 1884) = Kinoplasma (siehe auch Alveolarplasma).

**formative Stoffe** siehe Baustoffe.

**formatives Wachstum** siehe Wachstum.

**formative Wirkungen** (das Folgende nach PFEFFER, II. S. 85, vgl. auch unter formative Reize, unter Reaktion etc.): In physiologischer Hinsicht kann man in bezug auf die Allgemeinbedeutung und die Art und Weise der Wirkung der Aussenbedingungen etwa folgende Haupttypen aufstellen:

---

[1]) Das von LOEB eingeführte Wort »Heteromorphose« können wir nicht ohne weiteres an Stelle von Metamorphose verwenden, da mit dem ersteren Ausdruck die Regeneration eines Organs an Stelle eines anderen gemeint ist (HERBST).

I. Mit Rücksicht auf die Allgemeinbedeutung: A) notwendige Bedingungen (Hauptbedingungen); nicht notwendige Bedingungen (accessorische Bedingungen, Nebenbedingungen). — Zu den ersten zählen die formalen Bedingungen, die wieder zerfallen in: a) energetische Faktoren, die Betriebsenergie und Baumaterial liefern, und b) veranlassende Faktoren (Reize), die nur auslösend wirken. Diese auslösende Wirkung kommt in den meisten Fällen den entbehrlichen Faktoren zu, die indes energetisch wirken können, wenn sie in den Stoffwechsel gerissen werden oder mechanisch modellierend eingreifen.

II. In bezug auf die notwendigen und entbehrlichen Reizwirkungen und die sichtbaren Erfolge lassen sich dann folgende Typen unterscheiden: A) Beschleunigungs- und Hemmungsreize (zeitliche Reizwirkungen), sofern nur die Schnelligkeit des Wachstums modifiziert wird. Hierher gehören auch die Krümmungen, die durch eine ungleiche Beeinflussung des Wachstums in den antagonistischen Flanken bewirkt werden.

B) formative oder morphogene Reize, sofern die Gestaltungstätigkeit in andere Bahnen gelenkt wird, also allgemein oder lokalisiert eine veränderte Gestaltung herauskommt. — Für die formativen Reize lassen sich dann im näheren folgende Fälle aufstellen: a) Anregungsreize. Es wird einfach die Wachstumstätigkeit des Ganzen oder einzelner bis dahin ruhender Anlagen veranlasst oder gehemmt. — b) umgestaltende oder metamorphosierende Reize, sofern allgemein oder an einzelnen Teilen ein umgestaltender Erfolg hervortritt, der bis zur Umwandlung in ein anderes Organ gehen kann. — c) Neubildungsreize. Die Produktion (Neubildungen etc.) wird an bestimmten Stellen (oder überhaupt erst) veranlasst oder unterdrückt. Dabei haben wir Produktionen im Auge, die normalerweise entstehen oder entstehen können. Handelt es sich aber um Produkte, die im normalen Entwicklungsgang nicht gebildet werden, so reden wir von d) Fremdbildungsreizen.

III. Nach Art und Weise des Auslösungsprozesses und nach anderweitigen Einwirkungen lassen sich für alle genannten Fälle unterscheiden: A) direkte oder unmittelbare Reize, sofern das Agens direkt auslösend wirkt. — B) Stimmungs- oder Umstimmungsreize: das Agens verschiebt die inneren Dispositionen und erzielt dadurch den Erfolg. — C) correlative Reize (Reizwirkungen). Der Erfolg kommt dadurch zustande, dass gleichzeitig oder allein eine direkt nicht betroffene Funktion oder einige Funktionen modifiziert, ausgeschaltet, eingeschaltet oder umgeschaltet werden. Infolge der wechselseitigen Verkettungen im Organismus werden übrigens bei einem jeden Eingriff correlative Aktionen erweckt, die aber nicht in allen Fällen zu einer auffälligen Beeinflussung der Wachstumstätigkeit führen.

Bei allen angeführten Typen kann es sich weiter handeln um: a) allseitige, homogene oder diffuse Reize, und b) um einseitige, richtende oder orientierende Reize. Ferner um a) transitorische Reize und b) um stationäre oder permanente Reize. Es ist einleuchtend, dass transitorische Reize, wie sie z. B. vorübergehend durch den plötzlichen Wechsel der Aussenbedingungen erzielt werden, zumeist keinen bleibenden formativen Effekt erzielen.

Diese Einteilungen lassen sich direkt auf die Innenreize übertragen, indem man die veranlassenden Innenvorgänge an Stelle der leichter präzisierbaren äusseren Anstösse setzt.

**formbildende Reactionen** siehe diese.

**Formeln** siehe Blütenformeln, Inflorescenzformeln.

**Formenbildung (Formenneubildung) durch Correlation** (WETTSTEIN, Über direkte Anpassung [1902] siehe direkte Anpassung, vgl. auch unter Biaiometamorphose und unter Organisationsmerkmale.

**Formenelemente der Pflanzen:** Ein F. nennen wir, sagt FR. KRAŠAN[1]) in Engl. Jahrb. XIII. (1891), Beibl. Nr. 29, S. 25, im allgemeinen eine jede selbständig und typisch ausgebildete Form eines Organs oder Gliedes des Pflanzenkörpers: des Stammes, des Blattes, der Blüte, der Frucht usf., bei letzterer auch nur eines Teiles, z. B. der Cupula. — Homologe F. sind solche, die demselben Organsysteme angehören, z. B. verschiedene Blattformen. — In bezug auf die Verteilung der F., namentlich des Blattes, auf dem Mutterstocke unterscheiden wir mehrere Fälle: a) nur ein F. kommt vor, ein Blatt ist wie das andere, nicht nur an einem Baume, sondern auch an einem 2., 3., 4. . . ., z. B. *Cornus mas*, *Robinia Pseudacacia*. Solche Arten nennen wir homotype. — b) Zwei oder mehrere F. kommen auf einem Mutterstocke vor, aber das eine ist »vorherrschend«, es bestimmt den physiognomischen und diagnostischen Charakter der Pflanze; das ist der normale, die anderen, accessorischen, sind durch eine geringe Zahl von Blättern s. dgl. vertreten oder zeigen sich nur gelegentlich. — c) Zwei oder mehrere coordinierte, daher gleichwertige F. treten im Laufe der einjährigen Vegetationsperiode auf, sind aber zeitlich und örtlich am Mutterstocke voneinander geschieden; z. B. bei *Populus tremula*, *P. alba*; *Eucalyptus globulus*; den Phyllodien tragenden Akazien (die bekanntlich anfangs nur gefiederte Blätter hervorbringen). (Siehe im übrigen die Arbeit selbst, da hier nur das zum Verständnis der Termini nötige herausgegriffen wurde.) (Vgl. auch unter Zelle.)

**Formgattung** (SCHRÖTER) siehe Fungi imperfecti.

**Formreize** siehe MASSART's Reflexeinteilung.

**Fortpflanzung:** Das Leben aller pflanzlichen Lebewesen ist zeitlich begrenzt; nach kürzerem oder längerem Bestehen sterben sie ab und verschwinden modernd und verwesend in der Humusdecke des Bodens. Eine Urzeugung, welche neue Einzelwesen aus der leblosen Materie schaffen könnte, findet, soweit unsere Erfahrung reicht, nicht statt. Alle uns umgebenden Pflanzen sind vielmehr Nachkommen ihrer Vorfahren und verdanken ihr Dasein der allen Organismen zukommenden Fähigkeit, Nachkommen zu erzeugen. Die F. ist demnach eine Lebensäusserung, welche allen bestehenden Pflanzenarten zukommen muss.

Es liegt in dem Wesen der F., dass nicht nur Nachkommen erzeugt werden, sondern dass diese zugleich »jünger« sind, also ihr selbständiges Dasein an einem von ihren Erzeugern schon überschrittenen Punkt der Entwicklung beginnen. Die Bildung einer selbständigen Nachkommenschaft hat aber auch die »Loslösung« derselben von der Mutterpflanze zur Voraussetzung. Und schliesslich stellen die Verhältnisse der Aussenwelt noch eine weitere Forderung an die F., nämlich die, dass sie mit einer »Vermehrung« der Keime Hand in Hand geht.

Verjüngung, Loslösung und Vermehrung von Einzelwesen sind also die wesentlichsten Punkte, auf welche es bei der F. ankommt. Diese Bedingungen erfüllen die Pflanzen in der verschiedensten Weise. So vielgestaltig im einzelnen aber auch die Aufgabe gelöst ist, es lassen sich doch im allgemeinen zwei ganz verschiedenartige Wege ihrer Lösung unschwer erkennen und scharf trennen.

---

[1]) Vgl. auch die von KRAŠAN und ETTINGHAUSEN oder KRAŠAN allein früher publizierten Beiträge: in Engl. Bot. Jahrb. VII. (1885), dgl. VIII. (1887), dgl. IX. (1888), sowie in Sitzb. Akad. Wien, Bd. 95 (1887) und Denkschr. Akad. Wien, Bd. 54 (1887), Bd. 55 (1888), Bd. 56 (1889).

Der einfachere besteht in der Bildung von Zellen oder Zellkörpern, welche nach ihrer Lostrennung von der Mutterpflanze ohne weiteres, entweder sofort oder nach einer Ruhezeit, keimen und zu neuen selbständigen Einzelwesen heranwachsen. Die besonderen Wachstumsgesetze und der Formenkreis der Mutterpflanze setzen sich kontinuierlich in diesen Gebilden fort. Diese F. hat man die vegetative, ungeschlechtliche oder monogene genannt.

Der zweite bei der F. eingeschlagene Weg ist dagegen ein merkwürdiger Umweg. Es werden nämlich zweierlei Fortpflanzungszellen erzeugt. Eine jede Art derselben vereinigt zwar auch in sich die Wachstumsgesetze und Eigentümlichkeiten ihres Erzeugers, aber es fehlt beiden für gewöhnlich doch die Fähigkeit, sich allein weiter zu entwickeln. Statt zu Nachkommen auszuwachsen, gehen diese Zellen nach kürzester Zeit zugrunde, wenn ihnen nicht die Gelegenheit geboten ist, sich »miteinander zu vereinigen«. Erst wenn die eine (die weibliche) Zelle die andere (die männliche) Zelle in sich aufgenommen und sich mit ihr verbunden hat, wird dies Produkt entwicklungsfähig und beginnt wachsend einen Nachkommen zu liefern. Diese Art der F. wird als geschlechtliche, sexuelle oder digene bezeichnet. (Nach NOLL in STRASBURGER, S. 242 ff.)

**Fortsatz** siehe Peristom.

**fortwirkende Induction** siehe diese.

**fossile Floren** (nach POTONIÉ, vgl. das unter Phytopaläontologie Gesagte):

Bei der — hier natürlich nur ganz knappen — Charakterisierung der fossilen Floren beginnen wir mit der ältesten geologischen Formation, mit dem Cambrium. Zweifellose Pflanzenreste sind hier unbekannt, dass aber Pflanzen vorhanden waren, muss angenommen werden; das Vorkommen von Graphit — sogar schon im Archaicum — weist darauf hin.

Erste Flora (Silur und Devon).

Die erste, d. h. die ältestbekannte Flora, die einen einheitlichen Charakter hat, reicht vom Silur bis zum Oberdevon. Im Silur finden sich Algen (Siphoneen, Nematophyten), Filices (*Rhodea*, *Sphenopteridium*), Bothrodendraceen-Reste (*Bothrodendron*, *Knorria acicularis*), Psilophyten. — Im Devon kennen wir: Algen, Archaeopteriden (*Archaeopteris*, *Adiantites*, *Sphenopteridium* etc.), Sphenopteriden (*Sphenopteris*, *Rhodea*, *Palmatopteris* u. a.), Pecopteriden, Neuropteriden, Sphenophyllaceen, Protocalamariaceen (*Asterocalamites*), Calamariaceen, Lepidophyten (*Lepidodendron*, bothrodendroide Reste etc.), vielleicht auch Gymnospermen.

Zweite Flora = I. Carbon-Flora (Untercarbon, Culm).

Hier treten auf: Filices (*Megaphyton*, *Diplolabis*, *Hymenophyllites* etc.), Archaeopteriden (*Adiantites*-, *Sphenopteridium*-, *Rhacopteris*-Arten), Sphenopteriden (*Rhodea*-, *Sphenopteris*-, *Palmatopteris*-Arten etc.), Pecopteriden (*Pecopteris*), Neuropteriden (*Neuropteris antecedens*), Sphenophyllaceen (*Sphenophyllum tenerrimum*), Protocalamariaceen (*Asterocalamites scrobiculatus*), Calamariaceen (*Stylocalamites*, *Eucalamites*), Lepidodendraceen (*Lepidodendron*-Arten, *Lepidophloios*, Knorrien, Bergerien, Lepidophyllen, *Ulodendron*, *Stigmaria*), Bothrodendraceen, Gymnospermen (*Cordaites*, *Araucarioxylon*).

Dritte Flora = II. Carbon-Flora (die zweite bis sechste Carbon-Flora gehören zum Obercarbon).

Wir finden: Archaeopteriden (*Adiantites*-, *Archaeopteris*-, *Cardiopteris*-, *Rhacopteris*-Arten), Sphenopteriden (*Rhodea*-, *Palmatopteris*-, *Sphenopteris*-, *Alloiopteris*-, *Eremopteris*-, *Neuropteris*-Arten), Sphenophyllaceen (*Sphenophyllum tenerrimum*), Protocalamariaceen (*Asterocalamites scrobiculatus*), Calamariaceen (*Stylocalamites*,

*Eucalamites*, *Equisetites*), Lepidodendraceen (*Lepidodendron*-, *Stigmaria*-Arten), Sigillariaceen (*Syringodendron*, *Favularia*).

Vierte Flora = III. Carbon-Flora.

Sie ist eine »Mischflora« zwischen der zweiten und den unmittelbar über der dritten folgenden Floren. Sie hat mehr den Charakter der Floren des mittleren produktiven Carbons (dritte bis fünfte Flora), wie denn unter anderem die für diese Horizonte so charakteristische *Mariopteris muricata* hier beginnt, besitzt aber noch eine Anzahl der für das untere produktive Carbon (zweite Carbon-Flora) charakteristischen Arten, wie *Sphenophyllum tenerrimum*, *Asterocalamites scrobiculatus*, *Lepidodendron Veltheimii*. Besonders ausgezeichnet (wenigstens in Deutschland) ist die vierte Flora durch *Neuropteris Schlehani* und favularische Sigillarien, so dass die Schichten mit der vierten Flora geradezu als *Favularia*-Zone bezeichnet werden können, während rhytidolepe Sigillarien zurücktreten.

Fünfte Flora = IV. Carbon-Flora.

Sie ist die an Arten reichste aller bekannten fossilen Floren. Im Gegensatz zur vorigen Flora können die Schichten der vierten Carbon-Flora bei der grossen Häufigkeit der rhytidolepen Sigillarien im weiteren Sinne (also inkl. *Polleriana*) als die *Rhytidolepis*-Zone bezeichnet werden.

Es sei hingewiesen auf: Filices (*Megaphyton*, *Caulopteris*, *Rhacopteris*-, *Rhodea*-. *Palmatopteris*-, *Sphenopteris*-, *Alloiopteris*-, *Mariopteris*-, *Ovopteris*-, *Eremopteris*-, *Pecopteris*-, *Alethopteris*-, *Odontopteris*-, *Lonchopteris*-, *Neuropteris*-, *Linopteris*- und *Cyclopteris*-Arten), Sphenophyllaceen (*Sphenophyllum cuneifolium* u. a.), Calamariaceen (*Stylocalamites*-, *Eucalamites*-, *Calamophyllites*-, *Cingularia*-, *Annularia*-, *Asterophyllites*-, *Equisetites*-Arten), Lepidophyten (*Lepidodendron*-, *Ulodendron*-, *Lepidophloios*-, *Bothrodendron*-, *Rhytidolepis*-, *Sigillaria*-, *Favularia*-Arten, *Stigmaria ficoides*), Lycopodiales (*Lycopodites*-Arten), Gymnospermen (*Cordaites*).

Sechste Flora = V. Carbon-Flora.

Im ganzen hat diese Flora den Charakter der vorigen, doch ist eine Anzahl Arten der vorigen Flora in dieser weit häufiger, andere treten erst hier auf.

Siebente Flora = VI. Carbon-Flora.

Hier seien erwähnt: Filices (*Caulopteris* und *Megaphyton*, *Rhacopteris speciosa*, *Palmatopteris furcata*, *Eusphenopteris*, *Ovopteris*, *Alloiopteris Sternbergi*, *Pecopteris*-, *Alethopteris*-, *Callipteridium*-, *Odontopteris*-, *Linopteris*-Arten, *Noeggerathia foliosa*, *Aphlebia*), Sphenophyllaceen (*Sphenophyllum*-Arten), Calamariaceen (*Stylocalamites*-, *Eucalamites*-, *Calamophyllites*-, *Annularia*-, *Asterophyllites*-Arten), Lepidophyten (Lepidodendraceen und Rhytidolepen treten sehr zurück, *Polleriana*, *Subsigillaria*, *Stigmaria*), Gymnospermen (*Dicranophyllum gallicum*, *Cordaites*).

Rotliegendes. VII.—IX. Post-Carbon-Floren:

Floristisch ist zwischen Carbon und Perm genau ebensowenig ein grösserer Schnitt zu machen, wie zwischen den einzelnen Carbon-Floren, da die Flora des Rotliegenden sich durch viele Arten, die schon im oberen produktiven Carbon (siebente Flora) vorhanden sind, auszeichnet. Es bleibt daher nichts weiter übrig, als floristisch das Rotliegende mit dem Auftreten einiger für die letztgenannte Formation besonders charakteristischer, neuer Gattungen, resp. Arten beginnen zu lassen. Das sind insbesondere *Callipteris*, *Callipteridium gigas*, *Sphenophyllum Thoni*, *Stylocalamites gigas*, *Gomphostrobus*, *Walchia*, ferner hier und da *Pterophyllum*, eine Gattung, die bereits ins Mesolithicum weist.

Achte Flora (= VII. Flora).

Sie hat im ganzen durchaus den Charakter der siebenten Flora, doch treten unter der Pflanzengemeinschaft derselben einige vorher noch nicht dagewesene Arten auf, die (wie oben gesagt) für das typische Rotliegende charakteristisch sind.

Neunte Flora (= VIII. Flora).

Zu erwähnen besonders: Filices (*Zygopteris*, *Ovopteris*, *Pecopteris-*, *Alethopteris-*, *Callipteridium-*, *Callipteris-*, *Odontopteris-*, *Lonchopteris-*, *Linopteris-*, *Taeniopteris-*, *Aphlebia*-Arten), Sphenophyllaceen (besonders häufig in mehr oder minder trizygischer Ausbildung), Calamariaceen (*Stylocalamites gigas* u. a., *Eucalamites-*, *Calamophyllites-*, *Annularia-*, *Asterophyllites*-Arten), Lepidophyten (*Lepidodendron*, *Lepidophloios*, *Subsigillaria*, *Lepidophyllum*, *Stigmaria*, *Gomphostrobus*), Gymnospermen (*Walchia*, *Aspidiopsis*, *Cordaites*).

Zehnte Flora (= IX. Flora).

Sehr ähnlich den vorausgehenden rotliegenden Floren, aber mit Zechstein- und mesozoischen Typen, wie *Baiera* und *Ullmannia*.

X. Flora (Zechstein).

*Callipteris Goepperti*, *Taeniopteris Eckardii*, *Baiera digitata*, *Ullmannia phalaroides* u. a., *Voltzia Liebeana* und *hexagona*.

Glossopteris-Facies (Permo-Trias).

In den Ländern, welche den Stillen und Indischen Ozean begrenzen, ist eine Facies mit einer besonderen, vornehmlich durch das Vorkommen von *Glossopteris* ausgezeichneten Flora entwickelt, die auch sonst von den gleichalterigen Floren Europas und überhaupt der nördlichen Hemisphäre abweicht. Die *Glossopteris*-Facies entspricht im wesentlichen unserem Perm und unserer Trias, weshalb sie als permotriassisch bezeichnet werden kann.

(Über das Gondwana-System [untere G. = Perm, mittlere G. etwa = Trias exkl. Rhät, obere G. = Rhät-Jura] siehe Potonié, S. 380.)

Trias: Hier sind unter anderem grosse *Equisetum*-Arten bemerkenswert und die Equisetaceen-Gattung *Schizoneura*. Benettiaceen beginnen hier, sind aber noch selten.

Jura: *Marattia*, Matoniaceen, Gleicheniaceen, *Danaea*-Typus, pecopteridische Typen, ovopteridische Osmundaceen, *Thinnfeldia*, *Sagenopteris*, *Phyllotheca*, *Schizoneura* (welche drei Gattungen an die obere Trias erinnern), *Lycopodites*, Höhe der Gingkoaceen, Benettitaceen und viele andere Cycadaceen, von Coniferen *Voltziopsis*, *Brachyphyllum*, *Araucaria*.

Kreide: Lehnt sich floristisch noch durchaus an die vorausgehende Zeit. Wir nennen: *Protopteris Witteana*, Matoniaceen u. a. Farne, wie solche des *Sphenopteris-*, *Palmatopteris-*, *Ovopteris-*, *Mariopteris-* und *Pecopteris*-Typus, *Sagenopteris*, *Equisetum*, Ginkgoaceen, Benettitaceen, *Cycadites*, *Podozamites* u. a. Cycadaceen, *Voltziopsis*, Pinaceen etc.

Tertiär: Die Flora weist auch in Zentraleuropa noch mehr oder minder tropische Formen auf.

Im Oligocän sind hier schon eine Reihe von Formen vorhanden, deren heutige Verwandte nicht in den Tropen zu Hause sind; jedoch finden sich z. B. Palmenreste noch südlich der Ostseeregion. Die Oligocän-Flora Europas erinnert ihrem Charakter nach, z. B. durch übereinstimmende Arten, an die heutigen Floren Ostasiens (Japan) und Nordamerikas. Es seien genannt: Filices (*Woodwardia minor*, *Salvinia*), Gymnospermen (*Ginkgo*, *Sequoia*, *Taxodium*, *Abies*, *Picea*, *Pinus*, *Larix*, *Thuya* etc.), Monocotylen (Palmen: *Sabal*, *Chamaerops*, *Phoenix* etc.; *Acoropsis*), Dicotylen (*Alnus*, *Betula*, *Corylus*, *Carpinus*, *Fagus*, *Castanea*, *Quercus*, *Comptonia*, *Salix*, *Populus*, *Ulmus*, *Celtis*, *Juglans*, *Ficus*, *Laurus*, *Acer*, *Aesculus* etc.).

In der Miocän-Flora Zentraleuropas sind immer noch wenigstens subtropische Elemente vorhanden. Die Anknüpfung an das Oligocän mit Lauraceen,

Magnoliaceen, Vitaceen, Tiliaceen etc. ist durch das Vorkommen dieser auch im Miocän gegeben. Die mehr tropischen Arten sind jedoch weiter nach Süden gerückt als im Oligocän. Auch innerhalb des Miocäns selbst ist der Rückgang tropischer Formen zu bemerken.

Im Pliocän kam in Zentraleuropa neben einigen ausgestorbenen Arten bereits eine besonders grosse Anzahl rezenter Arten, unter diesen auch aussereuropäische, vor, wie *Adiantum reniforme*, *Callitris*, *Taxodium*, *Pinus Strobus*, *Juglans cinerea*, *Carya*-Arten. Dass bis jetzt überhaupt noch keine Palmenreste im Pliocän gefunden wurden, weist darauf hin, dass das Klima immer gemässigter wurde.

Diluvium: Aus Ablagerungen, namentlich Torfmooren des Diluviums von Zentral- und Nordeuropa, lassen sich eine grössere Anzahl Reste sicher bestimmen, da dieselben mit einigen Ausnahmen noch jetzt lebenden Arten angehören, die genügende Vergleichsmaterialien bieten; allermeist sind sogar die Arten mit solchen, die heute noch an Ort und Stelle wachsen, jedenfalls in der engeren Flora des Reviers vorkamen, identisch. Dasselbe ist in Nordamerika der Fall.

Wir haben hier (vgl. C. A. Weber, Versuch eines Überblickes über die Veget. d. Diluvialzeit in d. mittl. Reg. Europas, in Naturw. Wochenschr. [1899]): 1. Präglacialzeit (Pflanzen zu 1—6 bei Potonié, S. 387 ff.). 2. Erste Glacialzeit: Besonders charakteristisch sind hier und in den späteren Glacialzeiten arktische und subarktische (boreal-alpine) Arten, von denen die meisten in den Gebieten, in denen sie zur Eiszeit vorkamen, jetzt nicht mehr vorhanden sind, und von denen einige sich bei uns noch an günstigen Fundpunkten als Relikte erhalten haben. 3. Erste Interglacialzeit. 4. Zweite Glacialzeit. 5. Zweite Interglacialzeit. 6. Dritte Glacialzeit: Weber betrachtet als solche die ganze Epoche, die mit dem Erscheinen der subarktischen Flora (und Fauna) in der Ebene beginnt und mit deren Verschwinden endet; er fasst also zusammen: 6. die dritte Glacialzeit, 7. die Abschmelzperiode der dritten Glacialzeit, und 8. die älteste Postglacialzeit der Geologen.

**Fossilien**[1] (vergleiche auch das unter Incrustation Gesagte): Die in den Gesteinen der Erdkruste erhalten gebliebenen Reste und Spuren organischer Körper werden als F. oder Versteinerungen (im weitesten Sinne) bezeichnet. Ist die Umwandelung, welche mit den Resten im Laufe der Zeiten vor sich gegangen ist, nicht so tiefgreifend, so dass sie rezenten Objekten noch sehr ähnlich sehen, wie Früchte etc. in den diluvialen und alluvialen Torfmooren, so spricht man wohl auch von Subfossilien. (Nach Potonié, S. 1.)

**Fovea** (lat. Grube) der Isoetaceenblätter siehe diese.

**fractionierte Endospermbildung** (*fractus* gebrochen, zerstückelt). Während bei den Gymnospermen das Endosperm bereits vor der Befruchtung und unabhängig von dieser einheitlich angelegt wird, entstehen als erste Andeutung des Prothalliums bei den Angiospermen bloss die Antipoden. Die eigentliche Endospermbildung dagegen geht erst vor sich, nachdem der zweite generative Kern des Pollenschlauches sich mit dem sekundären Embryosackkerne verschmolzen hat. Es liegt demnach bei den Angiospermen eine Unterbrechung in der Endospermbildung vor, weshalb letztere hier als »fraktionierte Endospermbildung« bezeichnet wird. Für die Pflanze

[1]) *fossilis* begraben.

bedeutet letztere insofern eine Materialersparung, da ja die eigentliche Endospermbildung nur dann einen Zweck hat, wenn für einen durch Befruchtung gebildeten Embryo Reservestoffe aufzuspeichern sind. (*P.*)

**Fragmentation** siehe Kernteilung.

**freie centrale Placenta** siehe Gynoeceum.

**Fremdbestäubung** siehe Bestäubung.

**Fremdbildungsreize** siehe formative Wirkungen.

**Frischgewicht** siehe Bestandteile der Pflanzen.

**Frondescenz** (*frondesco* belaubt werden) (ENGELMANN, De Anthol. p. 32 § 38) = Phyllodie, siehe Verlaubung.

**frondos, Frons** (lat. ein Blatt) der Hepaticae siehe foliose Hepaticae.

**Fronsflügel** = Alae der Hepaticae.

**Frontanebene** siehe Diatomeen.

**Frostblasen** siehe Rindenbrand.

**Frostkrebs** siehe Krebs.

**Frostplatten, Frostrunzeln, Frostschorf** siehe Rindenbrand.

**Frucht:** Als F. im engeren Sinne fasst man, wie dies schon GÄRTNER, De fruct. I, S. 89. 1788, tat, den metamorphosierten Fruchtknoten auf, welcher den Samen umschliesst. Enthält nun eine Blüte mehrere Stempel, so kann jeder derselben zu einer Frucht werden; man bezeichnet dann alle aus derselben Blüte hervorgegangenen Früchte zusammen als Sammelfrucht (Syncarpium). Sodann sehen wir sehr häufig infolge der Befruchtung nicht bloss das Gynoeceum, sondern auch andere benachbarte Teile der Blüte, manchmal sogar die die Blüten tragenden Ästchen und Stiele verändert werden; nicht selten treten sogar in diesen Teilen stärkere Veränderungen ein, als in den Stempeln selbst. Alle derartigen Gebilde nennt man Scheinfrüchte, im Gegensatz zu echten Früchten. (Nach ENGLER, in E. P. II. 1, S. 175.) — Eine solche Unterscheidung wird hinfällig, wenn man, wie dies BECK, in Verh. zool. Bot. Ges. Wien. 1891. 307, tut, den Begriff Frucht in erweitertem Sinne fasst und definiert: als jene besonders metamorphosierten Organe der Pflanze, welche die Samen bis zur Reife umschliessen, dann ausstreuen oder mit denselben von der Mutterpflanze abgetrennt werden.

Bei der Umbildung eines syncarpen Fruchtknotens zu einem Syncarpium (siehe Apocarpium) wird die Fruchtknotenwandung zur Fruchtschale, zum Pericarp, an dem man bisweilen mehrere Schichten unterscheiden kann: eine äussere, das Epicarp, und eine innere, das Endocarp, beide in ihrem anatomischen Bau häufig sehr abweichend beschaffen. In einzelnen Fällen schaltet sich zwischen Epi- und Endocarp noch eine mittlere Gewebeschicht, das Mesocarp, ein; wo diese eine fleischige saftige Ausbildung zeigt, führt sie den Namen Sarcocarp. Sehr schön sind diese drei Schichten an den F. von *Prunus* wahrzunehmen. Das Endocarp ist eine steinharte Schicht, welche den Steinkern (Putamen) der Pflaumen, Kirschen etc. bildet und den Samen einschliesst; das fleischige safthaltige Sarcocarp bildet die Hauptmasse des Pericarps; sie ist der Teil, um deswillen die F. genossen werden; das Epicarp ist ein dünnes Häutchen, welches die F. überzieht (vgl. auch Pericarp). (Nach PAX.)

**Fruchtanfang, Fruchtansatz** der Bryophyten (BISCHOFF) = Archegonium, siehe dieses.

**Fruchtbecher** = Cupula, siehe Receptaculum.

**Fruchtbehälter** der Phaeophyceen = Conceptacula.

**Fruchtblatt, Fruchtblattformation** siehe Gynoeceum.

**Fruchtfächer** der *Marchantiaceae* siehe Receptaculum der Bryophyten.

**Fruchtformen:** Die Unterscheidung der F. ist je nach der Definition, die die Autoren dem Begriff Frucht geben, und je nachdem dieses oder jenes Merkmal in die erste Reihe gestellt wird, schwankend. Meist werden zwei Hauptformen unterschieden: echte und Scheinfrüchte (siehe Frucht). Die echten Früchte teilt ENGLER (Nat. Pflz.-Fam. II. 1, 176. 1889) in 1. Trockenfrüchte: Pericarp trocken, gleichartig, holzig, leder- oder hautartig, 2. Steinfrüchte (Drupae): Pericarp mit fleischigem Epi- und Mesocarp und steinhartem oder holzigem Endocarp (Steinkern, Putamen) und 3. Beerenfrüchte (Baccae): Pericarp fleischig, nicht aufspringend. — Wesentlich anders ist die Klassifikation[1]) von BECK (vgl. Frucht), die hier bei der Besprechung im einzelnen zugrunde gelegt wird. BECK unterscheidet zunächst: einfache Früchte (fructus simplices): Frucht aus einer Blüte gebildet, und zusammengesetzte Früchte (f. polyanthocarpi): Frucht aus zwei bis mehr Blüten gebildet. Die erste Abteilung gliedert er in zwei Hauptgruppen: Streufrüchte (siehe diese) und Fallfrüchte (siehe diese). Von der zweiten Abteilung werden folgende Formen namhaft gemacht: a) Conus (Strobilus, Zapfen): Fruchtstand meist abfällig und die Samen ausstreuend (z. B. *Pinus*), b) Sorosus (Fruchthaufen): Fruchtblüten verschieden verwachsen und meist zusammen abfällig, z. B. *Morus*, *Maclura*, *Ananassa*, oder wenn nur Fruchtknoten verwachsen = Bibacca (Doppelbeere), z. B. *Lonicera*, c) Fruchtstände (Fruchtköpfe): z. B. *Xanthium*, *Lappa*, *Castanea*, oder spezielle Formen wie Beerenzapfen (Galbulus, Arcesthida), z. B. *Juniperus*; Syconus (Feigenfrucht), z. B. *Ficus*: Hülle fleischig; hierher auch: mit fleischigen Achsen, z. B. *Hovenia*; mit Flugausrüstung (z. B. *Tilia*, *Rhus cotinus*); mit Klettervorrichtungen (z. B. *Pupalia*, *Lappa*).

**Fruchthaufen** siehe Fruchtformen und Sorus.

**Fruchthaut** = Pericarp.

**Fruchthülle** siehe Receptaculum der Bryophyten.

**Fruchthyphen** = Paraphysen.

**Fruchtkelch** siehe Perianthium der Moose.

**Fruchtklappen** siehe Klappen und unter Sporocarpien.

**Fruchtknopf** siehe Archegonien der Bryophyten.

**Fruchtknöllchen** von *Anogramme* siehe unter Knöllchen von *A.*

**Fruchtknoten, Fruchtknotenfach** siehe Gynoeceum.

**Fruchtköpfe(chen)** siehe Fruchtformen und unter Receptaculum der Bryophyten.

**Fruchtkörper** der Gastromyceten (das Folgende nach FISCHER, in E. P. I. 1**, S. 277 ff., unter Berücksichtigung der allgemeinen Angaben DE BARY's S. 332): Die Fruchtkörper dieser Pilze (*Hymenogastrineae*, *Phallineae*, *Lycoperdineae* und *Nidulariineae*) entspringen von fädigem oder strangförmigem Mycelium.

[1]) Vgl. auch die Einteilung von BEAUVISAGE, in Bull. Soc. Bot. Lyon II. (1888), p. 120, worüber Referat in Just's Jahresber. XVII. 1, S. 422.

Sie sind meist stattliche, oft sehr grosse Körper und gewöhnlich zur Zeit der Sporenbildung von einer dichten geschlossenen Wand, der Peridie, umgeben und im Innern meist durch von dieser entspringende Gewebeplatten (Tramaplatten) in Kammern geteilt, innerhalb welcher die Hymenium- und Sporenbildung ihren Sitz hat.

Bei den *Phallineae* finden wir folgende Differenzierung der F. (vgl. dazu Fig. 128): Zu äusserst liegt die sog. Volva (*G*), welche aus einer dünnen Rinde und einer mächtigen Schicht von Gallertgeflecht besteht. Das von der Volva umschlossene Innere besteht hauptsächlich aus dem hier Gleba (*a*) genannten Hymenium und einem für die *Phallineae* charakteristischen Gebilde, dem sog. Receptaculum (*A* und *Rp*). Dies ist von sehr verschiedener Form und Lage: bei den Phallaceen liegt es in der Achse des F., bei den Clathraceen wenigstens

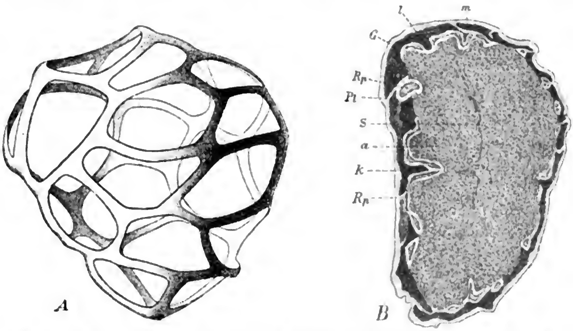



Fig. 128. *Ileodictyon cibarium* var. *gracile*: *A* ausgewachsenes Receptaculum (1/1). *B* Längsschnitt durch einen jungen Fruchtkörper (2/1). *G* Volva. *Pl* Geflechtplatten, die die Volvagallert durchsetzen, *Rp* Receptaculun. *a* Gleba, *S* axiler Gallertstrang. (*A* nach BERKELEY, *B* nach ED. FISCHER.)

in seinem oberen Teile an der Grenze zwischen Gleba und Volva. Es besteht aus isodiametrischen oder röhrig verlängerten, von gallertigem Geflecht ausgefüllten Kammern mit pseudoparenchymatischen Wänden; kurz vor der Reife des F. sind in den meisten Fällen diese Kammern zusammengedrückt, ihre Wände gefältelt. An der Grenze zwischen Gleba, Receptaculum und Volva findet man häufig noch Partien von wirr verflochtenem, lockerem Hyphengeflecht, das man als Primordialgeflecht bezeichnen kann. In der letzten Entwicklungsphase der F. strecken sich die Kammerwände oder Tramaplatten, das Receptaculum zersprengt durch diese Dehnung die Volva und erhebt sich als stattlicher, meist rot oder weiss gefärbter Körper weit über letztere hinaus. Erst jetzt lässt es seine eigentümlichen Gestaltungsverhältnisse recht erkennen.

Von den *Hymenogastrineae* sei nur auf die Gruppe der *Secotiaceae* hingewiesen, deren Gleba bis zum Scheitel von einer axilen sterilen Columella durchsetzt ist, welche die direkte Fortsetzung des Stieles darstellt. Vgl. Fig. 129.

Bei den *Lycoperdineae* lässt die Peridie, die die Gleba umschliesst, stets eine Differenzierung in verschieden ausgebildete Schichten erkennen. In den einfacheren Fällen lassen sich deren zwei unterscheiden (vgl. Fig. 130): eine innere,

meist papierartig dünne, seltener (*Mycenastrum*) dicke korkartige, welche aus derbwandigen, meist ziemlich dünnen, verzweigten und dicht verflochtenen Hyphen besteht und als Endoperidium bezeichnet wird (*i P*), und eine äussere, fast in allen Fällen mehr oder weniger deutlich pseudoparenchymatische, das Exoperidium (*a P*). Bei der Reife des F. trennt sich die letzte vom Endoperidium und löst sich entweder in einzelnen Fetzen ab (*Lycoperdon*, *Bovista*) oder öffnet sich sternförmig (*Geaster*). Die innere Peridie erhält dann entweder einen scheitelständigen (seltener basalen) Porus, der mitunter von einem unregelmässigen faserigen Saume umgeben ist, oder zerfällt unregelmässig und reisst lappig auf. (Vgl. auch unter Capillitium der Gastromyceten.)

Die F. der *Nidularineae* (vgl. Fig. 131) besitzen eine einfache oder zwei- bis mehrschichtige Peridie, welche sich bei der Reife becherartig öffnet. Bei *Cyathus* und *Crucibulum* bleibt die Mündung noch eine Zeitlang von einer dünnen Haut, dem Epiphragma (vgl. *A*), verschlossen. In dem von der Peridie umschlossenen Geflechte entstehen in geringer

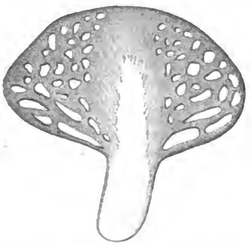


Fig. 129. *Mac Owanites agaricinus*: Längsdurchschnitt durch den Fruchtkörper (1/1), in der Mitte Stiel und Columella, Tramaplatten von der Peridie ausgehend und mit ihren freien Enden gegen die Columella gerichtet. (Nach Kalchbrenner.)

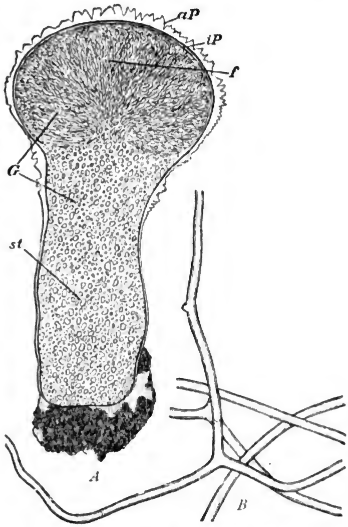



Fig. 130. *A Lycoperdon gemmatum*: Fruchtkörper im Längsschnitt, schematisch (2/1) (*G* = Gleba, und zwar: *f* fertiler Teil, *st* steriler Teil, *i P* Endoperidium, *a P* Exoperidium); *B Lyc. lilacinum*: Capillitiumfasern (stark vergr.). (*A* nach Rehsteiner, *B* nach Fischer.)

Zahl die Glebakammern, die, von einer harten Geflechtsschicht umhüllt, in der Reife sich voneinander isolieren und als rundliche Körperchen (Peridiolen) frei in dem becherartig geöffneten F. liegen (Fig. 131 *B*). Bei *Cyathus* stehen die Peridiolen mit der Peridienwand durch je ein stielartiges Verbindungsstück, den Funiculus (*C*), in Verbindung, welcher in der Mitte ihrer etwas vertieften Unterseite inseriert ist, dessen Bau durch *D* veranschaulicht wird. (*r. v. H.*)

**Fruchtkörper** der Tuberineen: Ihr Bau ist bei den einzelnen Gattungen ein sehr verschiedener. Bei den Eutuberaceen stellt in den einfachsten Fällen

(*Genea hispidula*) der F. eine Hohlkugel dar mit gewöhnlich scheitelständiger Öffnung, meistens aber ist er durchsetzt von einem ganzen System von Gängen, die entweder nach einem Punkte des Scheitels (*Pachyphloeus*) oder der Basis (*Tuber rufum*, Fig. 132) konvergieren und hier münden, oder aber an zahlreichen Punkten der Oberfläche austreten (*Hydnotrya*, *Eutuber*). Diese Gänge sind entweder hohl (*Hydnotrya*) oder werden von Hyphengeflecht ausgefüllt (*Stephensia*, *Tuber*), in letzterem Falle nennt man sie Venae externae (Fig. 132 *l*). Die Trennungswände zwischen diesen bezeichnet man als Tramaadern oder Venae internae (*v*); dieselben sind überkleidet von einer zusammenhängenden Fruchtschicht (Hymenium). Dies Hymenium besteht im einen Extrem (*Genea*, *Hydnocystis*) aus palisadenförmig angeordneten, zylindrischen bis keulenförmigen Asci und Paraphysen, im anderen Extrem (vgl. Fig. 133) aus einem regellosen Geflecht, welchem ellipsoidische oder fast kugelige Asci regellos eingelagert sind. Zwischen beiden Extremen liegen Formen mit keulenförmigen, bald mehr bald weniger regelmässig angeordneten Asci. (Nach Fischer, in E. P. I. 1, S. 279.) (*r. v. H.*)

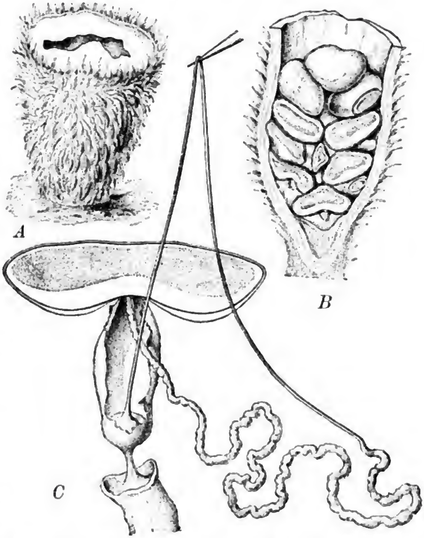



Fig. 131. *Cyathus striatus*: *A* Fruchtkörper von aussen, fast reif, Epiphragma im Begriff zu verschwinden; *B* reifer längsdurchschnittener Fruchtkörper mit Peridiolen; *C* Peridiole im Längsschnitt und Darstellung des Baues des Funiculus, Strang aus dessen oberen Abschnitt mit einer Nadel herausgezogen. (*A* und *B* schwach, *C* stärker vergrössert.) (Nach Tulasne.)

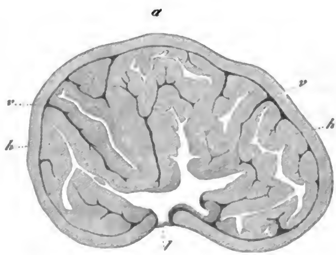



Fig. 132. *Tuber rufum*: *a* kleines Exemplar halbiert (5/1) in reflektiertem Lichte (*l* = Venae externae, *v* = Venae internae, *h* = Hymenium). (Nach Tulasne.)

**Fruchtlager** = Hymenium.

**Fruchtlager** = Stroma, siehe Carposoma.

**Fruchtrand** der Flechten siehe Apothecien der F.

**Fruchtschale** = Pericarp, siehe auch unter Frucht.

**Fruchtscheibe, Fruchtschicht** der *Fungi* = Hymenium.

**Fruchtschuppe:** Bei den Abietineen besteht jedes Fruchtblatt (Zapfenschuppe) aus zwei hintereinander stehenden, fast bis zur Basis getrennten Teilen; der äussere, stets schmälere und meist auch kürzere Teil, wird als Deckschuppe, der innere, breitere, besonders zur Fruchtzeit sich stark vergrössernde Teil, welcher anscheinend in der Achsel der Deckschuppe steht, als Fruchtschuppe bezeichnet. (Nach PRANTL-PAX.)

**Fruchtspross** von *Anogramme* siehe Knöllchen von *Anogramme*.

**Fruchtstiel** = Seta, siehe Sporogon der Moose.

**Fruchtstand, Fruchtzapfen** siehe Fruchtformen.

**Fruchtträger** = Carpophor.

**Fruchtträger** der Pilze = Carposoma.

**Fruchtungsvermögen** (GÄRTNER): Die Fähigkeit, Früchte und (embryolose) Samen ohne vorausgegangene Befruchtung oder auch bei Bestäubung mit fremdartigen Pollen aus den weiblichen Blütenorganen zu bilden. (Nach KIRCHNER, S. 41.)

**Fructiculi** (lat. = Früchtchen) siehe Apocarpium.

**Fructus** (lat. = Frucht) siehe diese.

**Früchtchen** siehe unter Apocarpium.

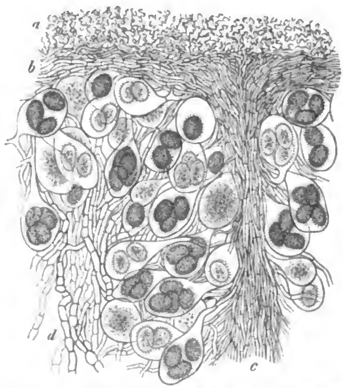



Fig. 133. *Tuber rufum*: Stück eines Durchschnitts durch den Fruchtkörper: *a* Peridie, *b* deren Innenschicht, die nach innen in Tramaadern sich fortsetzt, von welchen aus sowohl die die Asci tragenden als auch sterile Hyphen *d* in den Innenraum der Kammern hineinwachsen. (Nach TULASNE.)

**Frühholz** (STRASBURGER, Bau u. Verricht. d. Leitungsbahnen [1891]) = Frühlingsholz, siehe Jahresring. BURGERSTEIN nennt F., in Denkschr. Akad. Wien Bd. 60 (1893), S. 399, die markwärts, und Spätholz, die rindenwärts gelegene Partie des Jahresringes. Der Begriff Frühholz in seiner Fassung entspricht somit dem von Frühlings- + Sommerholz der Autoren und MER's bois de printemps (Compt. rend. Paris Bd. 114), sein Spätholz dem Herbstholz der Autoren und dem bois d'automne von MER.

**Frühlingsholz** siehe Frühholz (und Jahresring).

**Frustel** = Panzer, siehe Diatomeen.

**Frutex, Frutices** (lat. Sträucher) siehe Holzpflanzen.

**Fruticuli** = Zwergsträucher, siehe Holzpflanzen.

**Ft** in der Blütenbiologie = Tagfalterblumen.

**Fühlborsten, Fühlhaare, Fühlpapillen, Fühltüpfel** siehe Sinnesorgane.

**Füllgewebe** der Lenticellen siehe diese.
**Füllgewebe** = Plerom, siehe Urmeristem.
**Füllung** der Blüten siehe gefüllte Blüten.
**Füllung** des Trägers siehe mechanische Bauprinzipien.
**Füllzellen** der Moosblätter siehe Charakterzellen.
**Fünferzeilen** siehe Blattstellung.
**fünfschichtig** = quincuncial, siehe Knospendeckung.
**fünfte Carbonflora** siehe fossile Floren.
**fünfte Flora** (= 4. Carbonflora) siehe fossile Floren.
**Fugenfläche** siehe Umbelliferenfrüchte.
**functionelle Anpassung** siehe diese.
**Fundamentaleigenschaften** = Grundeigenschaften.
**Fundamentum** (lat. Grund) siehe Mittelblattstamm.
**Fungi** siehe Algen und unter natürliches System.

**Fungi imperfecti** (das Folgende nach Lindau in I. 1.** S. 347): Unter dem Namen F. i. fasste Fuckel alle diejenigen Formen zusammen, die seiner Ansicht nach keine vollendeten, d. h. höheren Fruchtformen (Asci, Basidien) sind. Dass viele als Nebenfruchtformen zu Ascomyceten gehören, war bereits vor ihm bekannt. Saccardo hat später die F. i. als Deuteromyceten bezeichnet.

Daraus, dass viele Arten der F. i. als Nebenfruchtformen von Ascomyceten erkannt sind, geht schon hervor, dass die Gruppe der F. i. keine geschlossene Einheit darstellt. Es ist ein buntes Gemisch von allerlei heterogenen Formen, mit denen man sonst nichts anzufangen weiss und aus denen man unter Hervorziehung eines gemeinsamen Merkmales grössere Gruppen nach Art der Familien gebildet hat. Wie mit diesen grösseren systematischen Einheiten, ist es auch mit den kleineren, den Gattungen. Auch diese sind künstlich, und deshalb mit den phylogenetischen Einheiten, die man sonst Gattungen nennt, nicht zu vergleichen. Schroeter hat deshalb dafür den Ausdruck Formgattung vorgeschlagen.

Es sei noch auf folgende Termini hingewiesen. Durch Zusammenschliessen der Mycelfäden können Gebilde verschiedener Art entstehen. Das Subiculum besteht aus locker verflochtenen Fäden, die zu scheibenförmigen Körpern oder radial verlaufenden Fibrillen locker zusammenschliessen. Das Stroma dagegen repräsentiert festere Gewebskörper, die den gleichbenannten vegetativen Gebilden der stromatischen Ascomyceten entsprechen. In oder auf dem Stroma entstehen die Fruchtlager.

Treten die Conidienträger zu Bündeln zusammen, so entstehen Coremien; bilden dagegen die ersten ein festes palisadenartiges Lager, so erhalten wir Conidienlager. Das Conidienhymenium kann in einem besonderen Gehäuse eingeschlossen werden. Wir nennen den wechselnden Fruchtkörper dann Pycnide; dieselbe entspricht dem Perithecium der Pyrenomyceten. Man unterschied früher diejenigen Pycniden, welche sehr kleine Sporen erzeugen, als Spermogonien. Diese Bezeichnung hält Lindau für überflüssig, nach ihm wählt man zweckmässig in Fällen, wo Pycniden mit grossen und kleinen Sporen unterschieden werden müssen, die Ausdrücke Makro- und Mikropycnide, resp. Makro- und Mikrospore.

Unter Stylosporen versteht man die an »Stielen« entstehenden Sporen. Dieser Ausdruck ist ebenso, wie die Benennung Spermatium, für kleine Sporen nach Lindau ganz überflüssig. Die Benennung Conidien reicht in allen Fällen

aus. Es genügen demnach für die F. i. die folgenden Ausdrücke: Conidienträger ist der sich irgendwie von den vegetativen Hyphen unterscheidende Apparat für die Conidienbildung. Sterigma ist die letzte Auszweigung eines Conidienträgers, die gewöhnlich mit einer feinen Spitze schliesst, auf der die Spore entsteht. Diese Definition ist also etwas weiter gefasst als gewöhnlich, da man häufig nur die feinen hyalinen Spitzchen unter Sterigmen begreift. Die Conidien können sehr verschiedene Gestalt, wie die Ascosporen, haben. (*r. v. H.*)

**Funiculus** der Samenanlage siehe diese.

**Funiculus** der Peridiolen siehe Fruchtkörper der Gasteromyceten.

**fungoid** (JOHOW) sind diejenigen phanerogamen Schmarotzer, deren autotrophe Mutterpflanze unbekannt ist und die sich durch pilzähnlichen Habitus auszeichnen (z. B. *Cytinus*). (Ex KIRCHNER, S. 41.)

**Funktionen** der Gewebe: Unter Hauptfunktion eines Gewebes verstehen wir jene physiologische Leistung desselben, die mit den wichtigsten und auffälligsten Charakteren dieses Gewebes im Zusammenhange steht. Zu diesen anatomischen Charakteren gehört ebensowohl der histologische Bau seiner Elementarorgane, wie die topographische Lagerung des ganzen Gewebes in den verschiedenen Organen der Pflanze. — Die Hauptfunktion eines Gewebes oder Gewebesystems setzt sich häufig aus einzelnen Teilfunktionen (Nebenfunktionen) zusammen. So besteht z. B. die Hauptfunktion der Epidermis in dem Schutze, den dieses Gewebe der Pflanze gegen verschiedene nachteilige Einflüsse der Aussenwelt gewährt. In dem Schutze gegen mechanische Beschädigungen, gegen zu starke Insolation, gegen nächtliche Wärmestrahlung etc. bestehen dann die einzelnen Teilfunktionen, welche als solche auch im anatomischen Bau der Epidermis zum Ausdruck gelangen. (Nach HABERLANDT.)

**Funktionsänderung** = Funktionswechsel, siehe funktionslose Organe und Metamorphose.

**funktionslose Organe:** Es gibt in den ausgebildeten Organen vieler Pflanzen vereinzelte Bestandteile, seien es Zellen oder Zellkomplexe, welche keinerlei Aufgabe im Dienste der ganzen Pflanze zu erfüllen haben, die mit einem Worte funktionslos sind. Ebenso kommt es vor, dass sich »einzelne« morphologische Merkmale eines bestimmten Zellkomplexes oder Gewebes nicht aus seiner Funktion heraus erklären lassen, dass wenigstens ein direkter Zusammenhang beider nicht nachweisbar ist. Diese funktionslosen Formbestandteile und Merkmale im inneren Bau der Pflanze sind von verschiedener Art.

Die Funktionslosigkeit kann zunächst auf Funktionsverlust beruhen, wobei wir zu unterscheiden haben, ob dieser in der »Ontogenie« eingetreten ist oder in der »Phylogenie«. So besteht z. B. das Markgewebe unserer meisten Holzgewächse in mehrjährigen Zweigen und Ästen aus abgestorbenen Zellen und ist in diesem Alter der Äste vollständig funktionslos. In jenem Alter aber, als die jungen grünen Zweige noch in lebhaftem Längenwachstum, in Streckung begriffen waren, da hatte das damals noch stark turgeszierende lebende Markgewebe eine wichtige Funktion zu leisten: es spielte beim Längenwachstum eine aktive Rolle als Dehnungsgewebe und hatte nebenbei auch der Stoffspeicherung zu dienen. Hier trat also der Funktionsverlust

erst in der Ontogenese ein. — Verhältnismässig seltener sind jene Fälle, in denen sich der Funktionsverlust schon während der phylogenetischen Entwicklung einstellte und die Rückbildung des betreffenden Apparates oder Gewebes zur Folge hatte. Funktionslos gewordene Organe oder Gewebe unterliegen nämlich einem allmählichen Rückbildungsprozess, der schliesslich bis zu ihrer vollständigen Ausmerzung führen kann. Ein lehrreiches Beispiel sind die rückgebildeten Spaltöffnungsapparate der *Sphagnum*-Kapsel. Es werden zwar die sogen. Schliesszellen angelegt, doch wird zwischen ihnen kein Spalt mehr gebildet und auch die Ausbildung der sog. Atemhöhle unterbleibt vollständig. Die Rückbildung der Spaltöffnungen, der Funktionsverlust ihrer Schliesszellen ist hier im Gefolge der gänzlichen Rückbildung und Ausmerzung des grünen Assimilationsgewebes der *Sphagnum*-Kapsel eingetreten, wodurch auch die der Durchlüftung dieses Gewebes dienenden Spaltöffnungen überflüssig wurden.

Funktionslose Merkmale können ferner durch Vererbung bedingte Begleiterscheinungen des Funktionswechsels sein. Es kommt im Laufe der ontogenetischen, besonders aber der phylogenetischen Entwicklung nicht selten vor, dass ein bestimmtes Gewebe seine Hauptfunktion gegen eine andere umtauscht. Dabei müssen aber nicht »alle« morphologischen Merkmale, die mit der früheren Funktion in direktem Zusammenhange standen, vollständig aufgegeben werden. Diejenigen Merkmale, die mit der neuen Funktion nicht im Widerspruch stehen, werden durch Vererbung festgehalten und erscheinen nunmehr im Hinblick auf die veränderte Funktion als physiologisch bedeutungslose Merkmale. So treten z. B. an den Blatträndern der *Aloë*-Arten zum Schutze des Blattrandes unter der Epidermis palisadenförmig gestreckte dickwandige mechanische Zellen auf, welche, wie die vorhandenen Übergänge lehren, phylogenetisch aus typischen Assimilationszellen, nämlich aus zartwandigen chlorophyllführenden Palisadenzellen hervorgegangen sind. Die Palisadenform der spezifisch assimilatorischen Zellen steht in direktem Zusammenhang mit der Funktion dieser Zellen, sie ist, abgesehen vom Chlorophyllgehalt, das wichtigste anatomisch-physiologische Merkmal derselben. Dieses Merkmal blieb beim Funktionswechsel durch Vererbung erhalten, weil es die mechanische Funktion, die die Zellen jetzt übernommen haben, nicht beeinträchtigt. Mit Rücksicht auf diese neue Funktion ist aber die Palisadenform ein funktionsloses Merkmal, denn der mechanische Schutz erfordert keine zur Blattoberfläche senkrechte Stellung der mechanischen Zellen. (Nach HABERLANDT.) Über funktionslose histologische Charaktere, die nur phylogenetisch verständlich sind, vgl. PORSCH, Der Spaltöffnungsapparat im Lichte der Phylogenie II. Absch. (1905); dort weitere Literatur.

**Funktionsverlust** siehe funktionslose Organe.

**Funktionswechsel** siehe Metamorphose.

**Furchungskern** = Keimkern.

**Fusionsplasmodien** siehe Plasmodium.

**Fuss** der Sporogone siehe diese.

**Fuss** der Tracheen siehe diese.

**fussnervig** siehe Blattnervatur.

**Fussstück** siehe Haare und Monopodium.

**Fusszelle** der Archegonien siehe diese.

**Futterhaare.** Von v. Wettstein bei *Maxillaria rufescens* (Orchidee) entdeckte, von Porsch auch für andere Arten dieser Gattung nachgewiesen und in ihrem feineren Bau näher studierte Haare, welche den bei vielen Orchideen nackten Callus (s. Orchideenblüte) des Labellums in grosser Menge dicht aneinandergedrängt besiedeln. Sie zeigen nicht nur in ihrem Zellinhalt, sondern auch in ihren histologischen Merkmalen die weitgehendsten Anpassungen an die Funktion einer Insektenlockspeise. Bei *M. rufescens* sind sie einzellig, keulenförmig, äusserst dünnwandig und vollgepfropft mit Eiweiss und Fett. In der basalen Hälfte ist die sonst äusserst dünne Membran circumskript sehr stark verdickt und cutinisiert, wodurch eine scharf abgegrenzte, histologisch präformierte Abreisszone geschaffen wird, durch welche nicht nur das Abreissen der Haare wesentlich erleichtert, sondern auch das darunter liegende Gewebe vor weiteren Beschädigungen seitens der Insekten geschützt wird. (Vgl. Fig. 134 und 135.) Bei *M. villosa* und *M. iridifolia* sind die Haare mehrzellig und führen in jeder Zelle einen grossen Eiweisskörper. Das Abreissen wird hier durch den Gegensatz zwischen den dünnen Haarzellmembranen und den dickwandigen subepidermalen Zellen erleichtert. Den Höhepunkt der Anpassung stellen die F. von *M. ochroleuca* dar, wo die nach unten zu in einen dünnen Stiel verschmälerte Basalzelle des mehrzelligen Haares durch die benachbarten in pralle Blasen umgewandelten Bla-

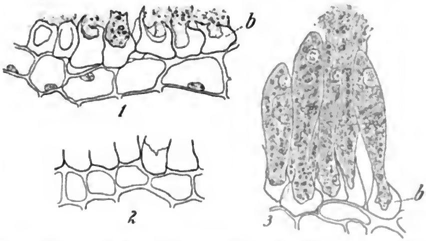



Fig. 134. Futterhaare von *Maxillaria rufescens*. *1* Abgerissene Haare, die basalen Membranverdickungen *(b)* zeigend. *2* Basalstücke abgerissener Futterhaare von *M. villosa* (s. Fig. 135). *3* Intacte Futterhaare von *M. rufescens*. *b* basale Membranverdickungen. (Nach Porsch.)

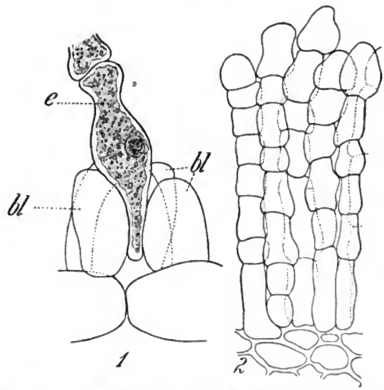



Fig. 135. *1* Basalzelle *(e)* eines Futterhaares von *Maxillaria ochroleuca*. *bl* die Blasenzellen, durch deren Wachstum die Basalzelle der Haare von den darunterliegenden Zellen losgelöst wird. *2* Intakte Futterhaare von *M. villosa*. Zellinhalt nicht eingezeichnet. (Nach Porsch.)

senzellen in der ersten Entwicklungszeit des Haares gestützt und später emporgehoben wird. Das Insekt, dem übrigens noch durch andere Einrichtungen das Anpacken der Haare erleichtert wird, hat also bloss das durch die Blasenzellen losgetrennte Futterhaar zwischen diesen herauszuziehen. (Vgl. PORSCH, Österr. bot. Zeitschr. [1905]).

# G.

**G** in Blütenformeln = Gynaeceum.

**Gabelbasidie** siehe Basidie.

**Gabelhaare** siehe Haare.

**Gabeln** werden die Ranken von *Vitis vinifera* genannt.

**Gabelung** siehe Dichotomie.

**Gärung:** H. FISCHER schlägt, im Centralbl. f. Bakteriol. Abt. II. Bd. IX. (1902), 353 (vgl. Autorreferat in Bot. Centralbl. Bd. 92. [1903], 221), folgende Definition dieses Begriffes vor: G. sind diejenigen durch niedere Organismen bewirkten bioenergetischen — der Atmung verwandten und sie ganz oder teilweise vertretenden — Umsetzungen, deren Wesen in Umlagerung von Sauerstoffatomen innerhalb der gleichen Substanz, unter Entstehung neuer vermehrter C-O-Bindungen, beruht. Von der G. auszuschliessen und der Verdauung anzureihen sind die Spaltungen der Di- und Polysaccharide, der Fette der — mindestens der unlöslichen — Eiweissstoffe. Ob von den Zersetzungen der Eiweissstoffe überhaupt etwas als echte G. angesehen werden kann, bleibt dahingestellt. Sicher steht die sog. schleimige G. als »Synthese« der echten G. völlig fern.

**Galbulus** (lat. die Frucht der Cypresse) (GAERTNER, de fruct. I, 1788): siehe Fruchtformen.

**Gallen** oder Cecidien nennt man allgemein durch fremde Organismen veranlasste Bildungsabweichungen. THOMAS (vgl. Cecidien) erklärt für eine G. »jede durch einen Parasiten veranlasste Bildungsabweichung der Pflanze«, und fügt hinzu: »Das Wort Bildung ist in dieser Erklärung zugleich im Sinne des Prozesses (also aktiv), nicht nur seines Resultates zu nehmen. Eine abweichende Form zeigt jedes von einer Raupe angefressene oder minierte Blatt. Solche Veränderungen wird niemand den G. beigesellen. Zur Natur dieser gehört die aktive Teilnahme der Pflanze, die Reaktion derselben gegen den erfahrenen Reiz.«

Zum Wesen der G. gehört, nach KÜSTER, dem wir hier folgen, dass die abnormalen Teile der affizierten Pflanzen ein symbiotisches Verhältnis zwischen diesen und den gallenerregenden Parasiten vermitteln. Dieses ist vor allem ernährungsphysiologischer Natur: die abnormalen Gewebe liefern die Nahrung für die Parasiten. Dazu kommen insofern noch weitere Beziehungen, als die Wirtspflanze nicht nur ausreichende Beköstigung liefert, sondern auch gute Unterkunft sichert. Die G. sind somit Bildungsabweichungen der Pflanze, die der Entwicklung der Parasiten Vorschub leisten und insofern »zweckmässig« für diese sind. Da aber in allen bisher bekannten Gallen der Parasit keine Gegendienste leistet, wie man es für die sog. mutualistischen Symbiosen anzunehmen vielfach geneigt ist, haben wir es bei den G. mit Bildungsabweichungen zu tun, die der Pflanze schädlich sind.

Die G. stellen eine ätiologisch und biologisch gut umgrenzte Gruppe dar; in ihrer »histologischen Struktur« werden wir aber kaum einen Zug finden, der allen

gemeinsam ist. Selbst wenn wir nur die Gallenheteroplasien berücksichtigen (also die durch Gallentiere und -pflanzen verursachten Blütenfüllungen, Vergrünungen, abnormalen Verzweigungen etc. ausschlossen), werden wir nur das eine gemeinsame Merkmal finden, dass es sich eben bei allen um Produktion von heteroplastischem Gewebe handelt. Dieses ist entweder in seiner histologischen Struktur ausserordentlich einfach, zeigt wenig oder gar keine Differenzierung und infolgedessen dieselben Kennzeichen, die bei den »Hemmungsbildungen« anzutreffen sind, — oder es treten spezifische Differenzierungen in ihm auf, die ganz andere Strukturbilder liefern, als wir sie von den normalen Geweben her kennen. Gewebsbildungen der ersten Art bezeichnet KÜSTER als kataplasmatische G. oder Kataplasmen, G. der zweiten Art als prosoplasmatische G. oder Prosoplasmen. Zu den Kataplasmen gehören fast sämtliche Phytocecidien. Die Prosoplasmen sind fast ausschliesslich Zoocecidien.

**Gallenblüten:** Die Receptacula der Feigen (*Ficus*) werden von gallbildenden Wespen aus der Gruppe der Chalcidier besucht. Diese Gallwespen streben danach, ihre Eier in den Fruchtknoten der ♀ Blüten zu legen. Nun finden sich aber in den Receptaculis einerseits langgriffliche, andererseits kurzgriffliche ♀ Blüten. Nur die kurzgrifflichen, bei welchen wir jetzt auch nicht mehr Narbenpapillen vorfinden, können von der kurzen Legeröhre der Wespen in ihrem Fruchtknoten getroffen werden; in ihm kommt das Ei der »Inquiline« zur Entwicklung. Man nennt daher auch diese ♀ Blüten Gallenblüten, während die anderen von der Wespe nicht berührten Blüten Samenblüten sind und genannt werden. (Nach ENGLER, in E. P. III. 1, S. 90, vgl. dort weiteres, sowie in der dort zitierten Literatur.)

**Gallenheteroplasie** siehe Heteroplasie.

**Gallenholz:** Nach Infektion durch verschiedene Pilze oder nach Besiedlung durch Gallentiere, z. B. beim Apfel (*Pirus malus*) durch die Blutlaus (*Schizoneura lanigera*), entstehen in Holz und Rinde meist knoten- oder traubenförmige Geschwülste, die den nach Verwundung oder Frost entstandenen »Krebsbildungen« gleichen (Gallenholz), oder es entstehen strauchartige Zweigwucherungen, die als »Hexenbesen« bekannt sind (nach KÜSTER).

**Gallenhypertrophien** sind nach KÜSTER solche, die unter der Einwirkung eines Giftes entstehen, das ein fremder tierischer oder pflanzlicher Organismus ausscheidet (vgl. unter Gallen und Hypertrophie).

**Gallenrinde:** LACAZE-DUTHIERS (in Ann. sc. Nat. Bot. III. sér. t. 19. [1853], S. 273) unterscheidet auf Grund seiner Beobachtungen an hochorganisierten Gallen, wie z. B. der von *Cynips tinctoria* erzeugten, folgende Gewebeschichten: 1. épiderme; 2. tissu cellulaire sous-épidermique; 3. parenchyme spongieuse et p. dure; 4. vaisseaux; 5. couche protectrice und 6. partie alimentaire. Die beiden letztgenannten Gewebeformen bezeichnet BEYERINCK (Beob. üb. d. erst. Entwicklungsformen einig. Cynipidengallen [1882]) als Innengalle, die ersten vier in ihrer Gesamtheit als Gallenrinde. Nach KÜSTER, dessen Angaben wir folgen, ist die G. zuweilen nur auf die Epidermis reduziert, zuweilen überhaupt nicht eigentlich von einer G. zu sprechen.

**Gallertsporen:** Eine besondere Form der Sporenbildung bei den Peridiniaceen sind die G.; Zellen, die den Panzer gesprengt und mit sehr dicker Gallerthülle umgeben ruhen (Fig. 136). Plasmakörper einzeln oder mehrfach geteilt. Der Zweck der Gallertsporenbildung ist noch unbekannt (Ruhesporen-

bildung, sistierte Schwärmsporenbildung oder Vorbereitung zur Kopulation) (nach SCHÜTT in I. 1a, S. 15).

**Gallplastem** (BEYERINCK, vgl. Gallenrinde): das wachsende embryonale Gewebe, das die Galle liefert.

**Galton'sche Ogive** siehe individuelle Variabilität.

**galvanische Reize, Galvanotaxis, Galvanotropismus** siehe MASSART's Reflexeinteilung.

**Gametangien** (γαμήτης Gatte, ἀγγεῖον Hülle) siehe Gameten und Sorusgametangien.

**Gameten** werden kopulierende Zellen genannt, die in Form und Grösse nicht verschieden sind. Sie entstehen in Gametangien, und das Produkt ihrer Kopulation ist die Zygote. Diese Bezeichnungen wurden zuerst von STRASBURGER, in Bot. Zeitg. (1877) S. 756, für *Acetabularia* aufgestellt (vgl. unter Befruchtung).

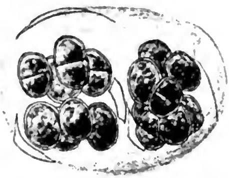


Fig. 136. Sporen in Gallerthülle; gesprengte Panzerstücke an der Oberfläche der Hülle haftend (300/1). (Nach SCHÜTT.)

Nach dem Vorgang von BATESON und SAUNDERS[1]) bezeichnet man jetzt vielfach die zur Befruchtung bereiten Geschlechtszellen allgemein (auch bei den höheren Pflanzen) als Gameten und ihr Kopulationsprodukt als Zygote. HÄCKER z. B. (Festschrift f. Weismann [1904], S. 161, vgl. Ref. von TISCHLER, in Bot. Centralbl. Bd. 95, S. 546) unterscheidet Homo- und Heterozygoten, je nachdem die Eltern, von denen die G. abstammen, von gleicher oder von verschiedener Art oder Rasse sind.

**Gametophyt** (φυτόν Pflanze) (MAC MILLAN): die aus der Makrospore (= Embryosack) und der Mikrospore (= Pollenzelle) hervorgehende geschlechtliche Generation der höheren Pflanzen, die die bei der Befruchtung zusammentretenden Sexualkerne erzeugt (nach KIRCHNER, S. 41). Vgl. auch embryonale Generation.

**Gamodesmie** (δεσμή Bündel) siehe Stele.

**Gamomorphosen** (SCHROETER, in KIRCHNER I, S. 7): durch den Reiz des wachsenden Befruchtungsproduktes hervorgerufene gestaltliche Veränderungen (Morphosen).

**gamopetal** (γάμος Ehe, Vereinigung, πέταλον Blumenblatt) = sympetal.

**gamophylle Blüten** sind solche, die ein vereintblättriges Perigon besitzen.

**Gamophyt** = embryonale Generation (= Gametophyt).

**gamosepal** siehe Calyx.

**Gamostele** (VAN TIEGHEM) siehe Stele.

**gamotrope Bewegungen (Gamotropismus)** nennt HANSGIRG (Phytodynam. Unters., in Sitzber. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. [1889], S. 237) im Gegensatz zu den nyctitropischen diejenigen Nutationsbewegungen der Blütenhülle, welche hauptsächlich zum Schutze der Geschlechtsorgane dienen und zumeist auch die Fremdbestäubung der Blüten ermöglichen, und er bezeichnet dabei die

1) Wahrscheinlich in II. Rep. Evol. Comp. Roy. Soc. I. London (1902), vgl. Bot. Ztg. II. (1903), S. 118.

Blüten, deren Blütenhülle (Kelch und Krone oder wenigstens die Krone) sich nach dem Aufblühen nicht mehr schliesst, sondern bis zum Verblühen offen bleibt, als agamotrope, und die Blüten, die sich nur unvollständig öffnen und schliessen, als hemigamotrope. ROYER hatte (in Ann. Sci. nat. sér. V. Bd. IX. [1868], 345) die ersten »fleurs non sommeillantes« (nichtschlafende) genannt (z. B. die Pomaceen) und die letzteren als »fleurs demi-sommeillantes« (halbschlafende) bezeichnet (z. B. *Papaver rhoeas*, *Oxalis acetosella*).

**Ganzschmarotzer** = Holoparasiten, siehe Parasitismus.

**Garigne-Formation** (garigne = Heide, Steppe) siehe Felsensteppen.

**Gartenhumus** siehe Humus.

**Gastronastie** (γαστήρ Bauch) = Hyponastie.

**Gattung** (*genus* Geschlecht): Zu Gattungen fasst man in der Systematik die Arten oder Spezies zusammen, wobei für die Umgrenzung ähnliche Gesichtspunkte massgebend sind, wie dies unter Familie dargelegt wurde.

**Gattungsbastard** siehe Bastard.

**Gattungstypen:** in vielen Gattungen, sagt DE VRIES, gibt es eine Art oder einige wenige Arten, welche in Kreuzungen mit den übrigen Spezies den Bastarden sehr regelmässig ihr Gepräge aufdrücken, welche sich also, so zu sagen, im ganzen Genus als die dominierenden auszeichnen. GÄRTNER (Bastarderzeugung im Pflanzenreich [1849]) nennt sie deshalb Gattungstypen. Einen solchen formbestimmenden Einfluss bestimmter Arten hat er in verschiedenen Graden in den Gattungen *Dianthus*, *Digitalis*, *Geum*, *Lobelia*, *Nicotiana* und *Verbascum* beobachtet. So wird z. B. in *Nicotiana paniculata* × *langsdorfii* und in *N. paniculata* × *vincaeflora* der Einfluss der Väter durch die prädominierende Wirkung der Mutter beinahe ganz vernichtet oder völlig unkenntlich gemacht.

**Gaumen** siehe Lippenblüte.

**Gebüsch** siehe Gehölz und Vereinsklassen.

**gedrängte Rasenbildner** (DRUDE) siehe monocotyle Rasenbildner.

**gedrehte Knospendeckung** siehe diese.

**gefächerte Fruchtknoten** siehe Gynoeceum.

**Gefässbündel** siehe Leitbündel.

**Gefässbündelendigungen:** die letzten zahlreichen Auszweigungen der Gefässbündel enden gewöhnlich im Assimilationssystem der Blätter, weil dieses Gewebe einesteils an die Wasserversorgung die grössten Ansprüche stellt und andernteils die von ihm erzeugten Baustoffe an das Leitungssystem abzuliefern hat. Diese beiden Momente finden auch im Bau der G. ihren Ausdruck, welcher gewisse Eigentümlichkeiten zeigt (vgl. Fig. 137). So begleitet nur selten der Leptomteil der G. das Hadrom bis zuletzt; gewöhnlich endigt er bereits früher. In den letzten Zellen des Leptoms unterbleiben meist die zur Bildung von Siebröhrengliedern und Geleitzellen führenden Teilungen; die betreffenden Elemente besitzen gleich den Geleitzellen einen reichen Plasmainhalt mit relativ grossem Zellkern und werden von A. FISCHER (in Ber. sächs. Akad. Wiss. [1885]) mitsamt den weitlumigen Geleitzellen des Bündelendes als Übergangszellen bezeichnet (Fig. 137 *a*). Vgl. über die Anatomie auch BERNARD, in Beih. Bot. Centralbl. XVII. (1904). Ihre physiologische Bedeutung ist noch unaufgeklärt.

Den Assimilationsorganen der Coniferen und Cycadeen fehlen die feineren Verzweigungen der Gefässbündel. Damit nun das Wasser aus den Hauptadern gleichmässig in das transpirierende Blattgewebe einströmen könne, schliesst sich an den Hadromteil der Blattbündel beiderseits ein aus wasserleitenden Tracheiden bestehendes Gewebe an, das von MOHL (Bot. Ztg. [1871] No. 1 und 2) als Transfusionsgewebe bezeichnet wurde (Tracheidensäume DE BARY's, S. 395) (nach HABERLANDT). *(v. P.)*

**Gefässbündelscheide:** Im allgemeinen die die Gefässbündel von dem benachbarten Gewebe trennende und das Bündel umgebende Zellschicht von verschiedenster physiol.-morpholog.-phylogenetischer Bedeutung. *(P.)*

**Gefässbündelsystem** = Leitungssystem.

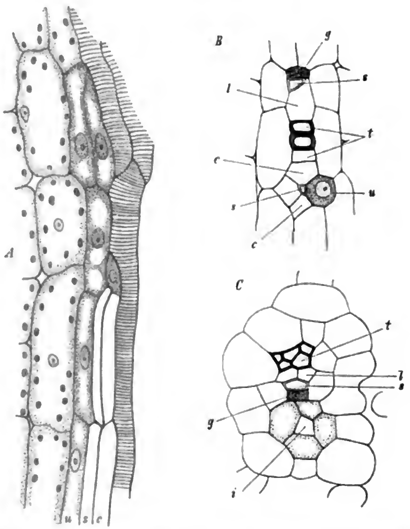



Fig. 137. *A* Längsschnitt durch das Gefässbündelende eines Blattzahnes von *Fuchsia globosa*: *u* Übergangszellen, *s* Siebröhre, *c* Cambiformzellen, *B* Querschnitt durch ein bicollaterales Bündelende in der Blattspreite von *Ecballium Elaterium*: *t* Tracheiden, *l* Leitparenchym, *c* Cambiformzellen, *s* Siebröhre, *g* Geleitzelle, *u* Übergangszelle (auffallend weite Geleitzelle). *C* Querschnitt durch ein Bündelende in der Blattspreite von *Aralia Sieboldii*: *t* Tracheiden, *l* Leitparenchym, *s* Siebröhre, *g* Übergangszelle, *i* intercellularer Sekretgang. (Nach HABERLANDT.)

**Gefässbündelverlauf:** Die G.[1]) folgen in ihrem Verlauf im allgemeinen der Längsachse des Stengels und halten mit dieser entweder die parallele Richtung ein, oder verlaufen in radial- oder tangential-schiefen Kurven. Gegen oben und unten zu können sich die G. verschieden verhalten. Sie können oben aus dem Stengel in ein Blatt ausbiegen und heissen dann gemeinsame G. (oder Stränge), deren im Stamm verlaufende Schenkel man als Blattspurstränge bezeichnet. Die G. können aber auch stets im Stamm bleiben und in diesem fortwachsen; dies sind die stammeigenen G., an die sich häufig Blattleitbündel seitlich ansetzen. Gegen unten zu kann das G. isoliert bleiben oder sich an ein anderes anlegen und mit diesem zu einem verschmelzen, wonach man zwischen getrennt- und ver-

[1]) Unter G. ist hier stets »Gefässbündel« zu verstehen!

eintläufigen G. unterscheidet. — Die aus den Blättern in den Stengel eintretenden G. bilden in ihm die sog. Blattspuren. Diese können aus einem G. oder aus mehreren G. bestehen. Man unterscheidet demgemäss ein- und mehrsträngige Blattspuren.

Die hauptsächlichsten Typen des Verlaufs der G. sind folgende:

1. Der einfachste und primärste Typus weist einen axilen Strang auf, von dem aus einzelne Bündel abzweigen und in die Blätter eintreten. Dies axile G. ist entweder stammeigen oder es baut sich aus den axilen Schenkeln der successiven Blattspurstränge auf und bildet so ein Sympodium. — In den Stämmchen der Polytrichaceen, der Keimpflanzen der Filices, in den Stengeln der Hymenophyllum-, *Gleichenia-* und *Lygodium*-Arten, ferner bei verschiedenen Selaginellen entspricht der axile Strang dem primären Centralcylinder. — Bei den Lycopodien und einer Anzahl von phanerogamen Wasserpflanzen (*Potamogeton*, *Hippuris*, *Elodea*, *Najas* u. a.) (Fig. 138) ist der axile Strang sehr wahrscheinlich aus der »Verschmelzung« von mehreren G. entstanden. — Ist nur ein axiler Strang vorhanden, spricht man von Monostelie.

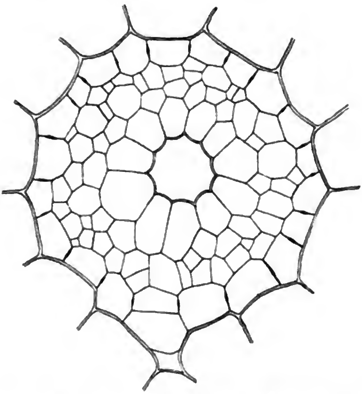


Fig. 138. Querschnitt durch das Gefässbündel des Stengels von *Najas major;* in der Mitte ein Intercellulargang umgeben von einem Kranze von Leitparenchymzellen, dann folgt der Leptomring und zu äusserst die Endodermis. (Nach Haberlandt.)

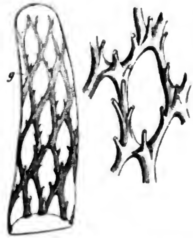



Fig. 139. Netzförmiges Bündelrohr eines Stammendes von *Aspidium filix mas;* rechts eine Masche dieses Netzes vergrössert, mit den Ansätzen der Blattbündel. (Nach Sachs.)

2. Den Übergang vom axilen Strang zu komplizierteren Typen des Verlaufs der G. repräsentiert der bei zahlreichen Farnen vorkommende Typus des einfachen Bündelrohres. Der anfänglich axile Strang erweitert sich mit der Erstarkung des Stammes zu einer Röhre (Hohlcylinder). Dieser trennt im erwachsenen Stamm das Grundgewebe in einen innen zentralen Parenchymzylinder (Mark) und einen äusseren peripherischen Parenchymmantel (Rindenparenchym). An jeder Blattinsertion ist eine Lücke, die Blattlücke, von deren Rand ein oder mehrere Bündel ins Blatt abgehen. Im übrigen ist der Hohlzylinder geschlossen oder netzartig durchbrochen (Fig. 139). Das Netzwerk des Bündelrohres geht nicht aus der »Zerklüftung« eines einzigen Zentralzylinders

hervor, sondern die das Netz bildenden G. stellen »Verzweigungen« des Zentralzylinders, Teilcylinder oder Schizostelen, vor. Daher ist auch das »Mark« dem Mark des Dicotylenstammes bloss analog, nicht homolog. — Bei manchen Farnen kommen Abweichungen von der geschilderten Anordnung der G. vor, die auf das Vorhandensein mehrerer konzentrischer Bündelringe (*Pteris*-Arten, Marattiaceen etc.) oder auf das Vorkommen von kleinen mark- und rindenständigen Bündeln neben dem einfachen Bündelrohre (bei den Cyatheaceen) zurückzuführen sind.

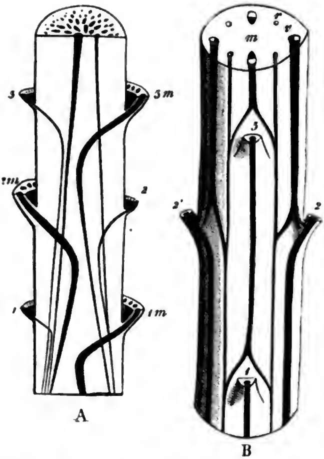



Fig. 140. Schematische Darstellung des Strangverlaufs in Stämmen: *A* axiler Längsschnitt mit halbem Querschnitt eines Palmenstammes, die zweizeilig gedachten (über der Basis abgeschnittenen) Blätter sind umfassend, daher gegenüber ihrer Mediane *m* noch einmal getroffen. — *B* Aussenansicht (mit durchsichtig gedachter Rinde) und Querschnitt eines Stengels von *Cerastium*; die decussiert gestellten Blätter sind abgeschnitten. Der aus jedem Blatte kommende Strang gabelt sich über dem gerade darunter stehenden Blatte, die Gabelzweige aller Stränge vereinigen sich zu den vier schwächeren Strängen, die auf dem Querschnitt mit den vier stärkeren alternieren. Auf dem Querschnitt bedeutet *m* Mark, *r* Rinde, *v* Markstrahl; das Xylem der Stränge ist hier dunkel gezeichnet. (Nach PRANTL.)

3. Wir gehen nun zu einem dritten, sehr allgemein verbreiteten Typus über, den man (mit HABERLANDT) kurz als den Dicotylentypus (Fig. 140*B*) bezeichnen kann. Er gilt für die grosse Mehrzahl der Dicotylen, für die Coniferen, Gnetaceen und einzelne Monocotylen (Dioscoreen) und Pteridophyten (Equiseten, Osmundaceen) und charakterisiert sich durch drei Hauptmerkmale: 1. sind alle primären G. »gemeinsame« Stränge, die bogig in den Stamm eintreten und in diesem durch ein oder mehrere Internodien abwärts laufen; 2. ihre Entfernung von der Achse des Stammes bleibt annähernd dieselbe; 3. legen sich die Blattspuren entweder ungeteilt oder nach vorausgegangener Spaltung an die tiefer austretenden Stränge seitlich an und verschmelzen mit ihnen, so dass eine einseitig-sympodiale oder eine netzförmige Verbindung der Blattspuren zustande kommt. — Infolge dieses Bündelverlaufes ordnen sich die einzelnen G. auf dem Stammquerschnitt zu einem Ring an, der vom Mark ausgefüllt und von der Aussenrinde umschlossen wird. Mark und Rinde werden von den radial verlaufenden, die einzelnen G. voneinander trennenden primären Markstrahlen in Verbindung gesetzt. — Neben dem normalen Dicotylentypus treten zahlreiche Abweichungen auf. So sind sehr häufig markständige G., welche entweder tief in den Stamm eindringende Blattspuren (z. B. Piperaceen) oder stammeigene G. sein können (z. B. bei Melastomaceen). Seltener ist das Vorkommen von rindenständigen G. ausserhalb des typischen Bündelkreises. Sie sind entweder bloss Auszweigungen von Blattspursträngen (z. B. Casuarinen) oder selbständige Blattspurstränge, die ein eigenes

Rindenbündelsystem bilden (z. B. Calycantheen). Bei verschiedenen *Centaurea*-Arten sollen die rindenständigen G. auch stammeigene Stränge sein.

4. Der für die Mehrzahl der Monocotylen charakteristische Typus des Gefässbündelverlaufes wird seit MOHL als Palmentypus (Fig. 140*A*) bezeichnet. Er kennzeichnet sich durch folgende Merkmale: 1. Sämtliche Bündel sind Blattspurstränge, die aus den stengelumfassenden Blattbasen meist in grosser Anzahl in den Stamm eintreten. 2. Die G. dringen ungleich tief in diesen ein; der Medianstrang der Bündelreihe am tiefsten, die seitlichen G. weniger tief. 3. Alle gegen die Stammachse vordringenden G. wenden sich bogig nach aussen und nähern sich, radialschief abwärts laufend, der Peripherie des Stammes; bloss die seitlichen G. steigen annähernd senkrecht hinab. 4. Sämtliche G. steigen getrenntläufig durch viele Internodien abwärts, bis sie sich schliesslich in der Peripherie des Stammes an tiefer unten austretende G. anlegen. — Infolge dieses Bündelverlaufes sind die einzelnen G. auf dem Stammquerschnitt »regellos« angeordnet, und zwar um so dichter gedrängt, je näher der Peripherie sie gelegen sind (nach HABERLANDT, mit kleinen Zusätzen nach STRASBURGER und SADEBECK).

**Gefässe** = Tracheen, siehe diese und unter Holzkörper.

**Gefässpflanzen** sind solche, welche typische Gefässbündel besitzen. Wenn auch schon im Stämmchen mancher Bryineen bereits sehr einfach gebaute Leitbündel vorkommen, so lassen sich, sagt STRASBURGER, immerhin die Bryophyten, sowie es 1813 durch A. P. DE CANDOLLE bei Aufstellung seines natürlichen Systems des Pflanzenreiches geschah, mit den anderen niederen Kryptogamen als Zellenpflanzen zusammenfassen und den Gefässpflanzen, d. h. den durch die Pteridophyten und Phanerogamen vertretenen Gewächsen gegenüberstellen. Erst bei den G. kommt, zugleich mit Ausbildung der Wurzeln, die Sonderung der inneren Gewebe in Hautgewebesystem, Grundgewebesystem und Gefässbündelsystem zustande und führt dort zu einer weitgehenden Differenzierung.

**Gefässteil** = Vasalteil, siehe Leitbündel.

**gefaltete Knospenlage** siehe diese.

**geflammter Holzkörper:** Wo die Gefässe des Holzkörpers (siehe diesen) auf dem Querschnitt in Reihen oder Gruppen geordnet sind, heben sich diese oft mit hellerer Färbung von ihrer Umgebung ab und können dann charakteristische Zeichnungen des Holzkörpers veranlassen. Zeigt dieser z. B. auf dem Querschnitte radial verlaufende, mehr oder weniger geschlängelte Streifchen, so nennt man ihn geflammt. Auffallend besonders bei *Rhamnus cathartica*. (Nach WILHELM, in WIESNER, Rohstoffe II. [1903], S. 31.)

**gefüllte Blüten:** Man kann, sagt HILDEBRAND (in Pringsh. Jahrb. XVII. [1886], 622), darüber rechten, ob es richtiger sei, nur diejenigen Blüten »gefüllt« zu nennen, bei denen die scheinende Blütenhülle, meistens die Blumenkrone, an Zahl und Umfang ihrer einzelnen Teile vermehrt worden, oder ob man auch bei solchen Pflanzen von Füllung der Blüten reden könne, wie dies der gewöhnliche Sprachgebrauch tut, bei denen, wie z. B. den Kompositen, das Ansehen ganzer Blütenstände durch gewisse Umänderungen an einzelnen ihrer Blüten erhöht wird. Streng genommen ist natürlich nur das erste richtig; beide Umänderungen laufen aber so offenbar auf einen Zweck hinaus, dass man sie mit einem gemeinsamen Ausdruck bezeichnen sollte. HILDEBRAND schlägt daher vor, alle die Pflanzen gefülltblütig zu nennen, bei denen der Schauapparat in irgend welcher Weise vermehrt worden ist.

Dies kann auf sehr verschiedene Art geschehen. Ein seltener Fall ist der, dass die Vorblätter, welche bei dem normalen Zustande der betreffenden Blüten grün sind, eine vom Grün sich abhebende, der Blumenkrone, auch dem Kelch gleiche Farbe annehmen (z. B. bei *Anemone coronaria*). Verhältnismässig selten ist auch die Umwandlung eines erst grünen Kelches in ein blumenkronartiges Gebilde (Petaloidie des Kelches, z. B. bei *Campanula medium*). — Gross ist die Zahl der Fälle, wo auf einen (meist) normalen Kelch eine gesteigerte Zahl von Blütenblättern folgt. Die hauptsächlichten Arten dieser Füllung sind folgende:

1. Durch Spaltung der normalen Blumenblätter in mehrere (z. B. *Fuchsia*).

2. Durch einfache Umwandlung der Staubgefässe (Petaloidie der Stamina in je ein Blütenblatt (viele Ranunculaceen).

3. Durch Spaltung der aus einfachen Staubgefässen umgewandelten Blütenblätter in mehrere (bei Caryophylleen).

4. Durch Hervorsprossen von Blumenblättern aus der Basis der in Blütenblätter umgewandelten Staubgefässe (z. B. *Clarkia*).

5. Durch direktes Hervorsprossen von überzähligen Blütenblättern zwischen den urprünglichen Blütenblättern und den Staubgefässen (bei *Campanula*).

Bisher wurden nur solche Pflanzen ins Auge gefasst, bei denen jede einzelne Blüte ihren besonderen Schauapparat hat. In den Fällen aber, wo innerhalb eines Blütenstandes der Schauapparat nicht an jede einzelne Blüte, sondern nur an bestimmte Blüten oder an andere Teile des Blütenstandes gebunden ist, wird dessen Ansehnlichkeit nicht dadurch erhöht, dass die den Schauapparat tragenden Blüten denselben vermehren, sondern dadurch, dass die anderen, sonst unscheinbaren Blüten, denselben auch ihrerseits an sich ausbilden. Wir finden dies bei vielen Kompositen (z. B. den Dahlien und Chrysanthemen), bei *Viburnum opulus*, *Hydrangea hortensis* u. a. (man vergleiche ferner unter Petalodie, Phyllodie).

**Gegenfüsslerinnen** = Antipoden, siehe Embryosack.

**gegenläufig** = anatrop, siehe Samenanlage.

**gegenseitige Anpassung der Gewebe** siehe Anpassung.

**Gehäuse** = Perithecium, siehe unter Asci und Carposoma.

**Gehilfinnen** siehe Embryosack.

**Gehölz:** Die klimatischen Formationen (siehe unter Formation), sagt Schimper S. 176, lassen sich auf drei Haupttypen zurückführen: Gehölz, Grasflur und Wüste.

Das Gehölz besteht wesentlich aus Holzgewächsen und heisst Wald, wenn Bäume in geschlossenem Stande wachsen, Buschwald oder Gebüsch, wenn die Sträucher so reich entwickelt sind, dass die Baumkronen einander nicht berühren, und Gesträuch, wenn Sträucher die Gesamtphysiognomie bedingen. Kräuter sind in dem G. stets vorhanden, aber nur als accessorische Bestandteile; sie sind in ihrer Oekologie vollständig von den Holzgewächsen beherrscht.

Die Grasflur besteht wesentlich aus büschelartig wachsenden perennierenden Gräsern. Andere Kräuter stellen, auch wenn sie ebenso zahlreich sind, als die Gräser, doch nur Begleiter dieser dar, da die Existenz der Formation in erster Linie auf ihrer Grasnarbe beruht. Die hygrophilen und tropophilen Grasfluren heissen Wiesen, die xerophilen Steppen, xerophile Grasflächen mit einzeln wachsenden Bäumen Savannen.

Sind die klimatischen Bedingungen wegen zu grosser Trockenheit oder Kälte jedem Pflanzenleben abhold, so tritt Verkümmerung des Gehölz- und Grasflurtypus ein und ihre Unterschiede verwischen sich. Der Boden wird dann von solchen holzigen und krautigen Gewächsen in Beschlag genommen, die den Kampf gegen die Unbill des Klimas noch mit Erfolg führen können. So entsteht als dritter

Haupttypus derjenige der **Wüste**. Übergangsformen zwischen Wüsten einer- und Gehölz oder Grasflur andererseits werden **Halbwüsten** genannt.

Die G. der Tropen können, nach SCHIMPER S. 281, soweit ihr Charakter auf das Klima und nicht auf bestimmte Bodeneinflüsse zurückzuführen ist, in vier Gruppen eingeteilt werden: Regenwälder, Monsunwälder, Savannenwälder und Dornwälder.

Der **Regenwald** ist immergrün, von hygrophilem Charakter, wenigstens 30 m hoch, aber meist bedeutend höher, reich an dickstämmigen Lianen und an holzigen, sowie krautigen Epiphyten.

Der **Monsunwald** ist während der Trockenzeiten, namentlich gegen Ende derselben, mehr minder unbelaubt, von tropophilem Charakter, meist weniger hoch als der Regenwald, reich an Holzlianen, reich an krautigen aber arm an holzigen Epiphyten.

Der **Savannenwald** ist während der Trockenzeiten mehr oder weniger unbelaubt, selten immergrün, von xerophilem Charakter, meist unter 20 m hoch, oft viel niedriger, parkartig, sehr arm an Unterholz, Lianen und Epiphyten, reich an Bodenkräutern, namentlich an Gräsern.

Der **Dornwald** verhält sich in bezug auf Belaubung und Gesamthöhe wie der Savannenwald, er ist noch mehr xerophil als dieser, sehr reich an Unterholz und dünnstämmigen Lianen, arm an Bodenkräutern, namentlich an Gräsern und meist ohne Epiphyten. Dornige Gewächse sind in ihm stets reichlich vorhanden.

Die verschiedenen Waldtypen sind durch Übergänge miteinander verbunden, ausserdem zeigen sich solche namentlich zwischen Savannenwäldern und Savannen, sowie zwischen Dornwäldern und offenen Gebüschformationen, welche als Zwischenformen die Gehölz- und Wüstenformation verbinden.

**Gehölzklima:** Ein gutes G. setzt sich, nach SCHIMPER S. 188, aus folgenden Elementen zusammen: Warme Vegetationszeit, beständig feuchter Untergrund, feuchte und ruhige Luft namentlich im Winter. Irrevelant für die Gehölze ist es, ob die Grundfeuchtigkeit vom Regen oder von tellurischen Gewässern geliefert wird, ob die Niederschläge häufig oder selten sind, ob sie während der aktiven Periode oder der Ruheperiode fallen. Dem Optimum des G. entspricht der hygrophile Baum, den geringeren Graden des G., in absteigender Folge, der tropophile Baum, der xerophile Baum und das Niederholz. Gehölzfeindlich ist in höheren Breiten ein Klima mit trockenen Wintern.

**Geilstellen** nennt man, nach DE VRIES, zu stark gedüngte Stellen in Saatfeldern, auf denen die Pflanzen abnorm üppig wachsen.

**Geisseln** = Cilien.

**Geitonocarpie** (γείτων Nachbar, καρπός Frucht) (ERRERA et GEVAERT) siehe Bestäubung.

**Geitonogamie** (γάμος Ehe, Befruchtung) (KERNER) siehe Bestäubung.

**gekoppelte Merkmale** (CORRENS) siehe Merkmalspaare.

**gekreuzt** = decussiert, siehe Blattstellung.

**Geleitzellen** siehe Siebröhren.

**Gelenke, Gelenkknoten** oder **Gelenkpolster** (Fig. 141) nennt man wulst- oder polsterförmige Verdickungen gewisser Stengel- oder Blattstielzonen, denen die Ausführung von Krümmungsbewegungen übertragen ist. Gewöhnlich sind es die basalen Zonen der Stengelinternodien, wie bei den Commelynaceen, Polygonaceen, Sileneen u. a., oder der primären Blattstiele, wie

bei den Leguminosen u. a., die zu G. werden; seltener sind es die oberen, der Blattspreite benachbarten Zonen der Blattstiele (Marantaceen siehe Aroideen). Bei einfach- und doppeltgefiederten Blättern können auch die Basen der sekundären Blattstiele sowie der Fiederblättchen als G. fungieren (Leguminosen). Bei den Gramineen dienen die wulstförmig verdickten Basen der Blattscheiden als Bewegungsorgane. (Nach HABERLANDT.)

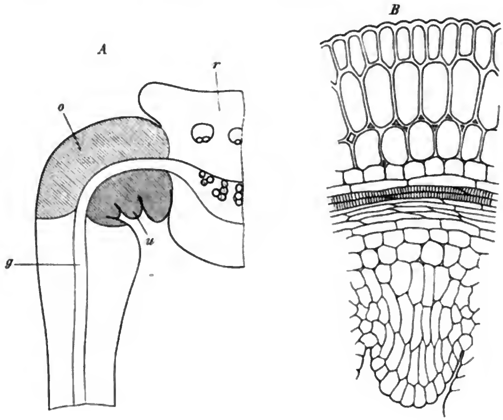



Fig. 141. *A* Längsschnitt durch das Gelenkpolster eines Fiederblättchens von *Biophytum sensitivum*, halbschematisch: *o* Ober-, *u* Unterseite des Gelenkes, *r* Rhachis (halber Querschnitt), *g* Gefässbündel des Mittelnervs des Fiederblättchens. *B* Teil eines Längsschnittes durch das Gelenkpolster. (Nach HABERLANDT.)

**Gelenkstreifen:** Unter G. verstehen DUVAL-JOUVE und TSCHIRCH aus modifizierten Epidermiszellen gebildete Längsstreifen an Grasblättern trockener Standorte (Steppengräser), denen die Funktion zukommt, bei der Einrollung des Blattes eine scharnierartige Bewegung zu gestatten. Die einzelnen Zellen derselben zeichnen sich durch beträchtliche Grösse und Höhe und sehr biegsame Aussenwände aus, die sich bei der Einrollung des Blattes leicht in Falten legen, wodurch Quetschungen des zarten Assimilationsgewebes vermieden werden. (Vgl. DUVAL-JOUVE, in Ann. sc. nat. VI. 1875; TSCHIRCH, Pringsh. Jahrb. XIII. 1882.) (*P.*)

**gemeine Anisophyllie** siehe Anisophyllie.

**gemeinsame Gefässbündel** siehe Gefassbündelverlauf.

**gemischte Knospen** siehe Knospen.

**gemischter Ring** siehe Sclerenchymzellen.

**gemischte Sympodien:** Solche S., die in regelmässiger Folge die Charaktere von Wickel- und Schraubelsympodien aufweisen; sie kommen

namentlich in den Nebensympodien vor. (R. WAGNER in Sitzber. K. Ak. Wiss. Wien, Math.-naturw. Kl., Bd. 110, Abt. I, S. 46.) (*W.*)

**Gemmae** (lat. = Knospen) siehe diese.

**Gemmen** = Chlamydosporen, siehe auch Conidien und Mycel der Pilze.

**Gemmen** bei Hepaticae siehe vegetative Vermehrung der H. (7).

**Gemmules** (DARWIN) siehe Pangene.

**Generationsfolge** = Sprossfolge.

**Generationsindex** siehe Inflorescenzformeln.

**Generationswechsel** ist die gesetzmässige Aufeinanderfolge von Generationen mit verschiedener Fortpflanzung. — Viel präziser definiert V. WETTSTEIN den G. als die regelmässige Aufeinanderfolge von verschiedenen Fortpflanzungsarten und der diesen dienenden Organkomplexe. Siehe embryonale Generation. (SCHIFFNER.)

**Generationswechsel** der Pilze = Pleomorphismus.

**generative Befruchtung** siehe doppelte Befruchtung.

**generative Parthenogenese** siehe somatische P.

**generative Zellen** siehe Pollensack.

**generischer Coëfficient:** In jeder Pflanzengesellschaft müssen wir, sagt P. JACCARD, in Flora Bd. 90 (1902), S. 370, unterscheiden zwischen Artenreichtum (rein numerisch) und Artenliste (systematisch). Grosse Dichte eines Bestandes hat zwar häufig eine Verarmung der Flora im Gefolge; nichtsdestoweniger können aber bisweilen grosser Artenreichtum und grosse Dichte verbunden sein. Artenreichtum, Artenliste und Dichte variieren also innerhalb eines Bestandes bis zu einem gewissen Grade unabhängig voneinander. Immerhin ist es möglich, eine Beziehung aufzustellen zwischen Artenreichtum und Artenliste, die gegeben ist durch das Verhältnis der Zahl der vertretenen Genera zur Zahl der vorkommenden Arten; ich habe dieses Verhältnis als generischen Coëfficienten bezeichnet. Die Beziehung zwischen Zahl der Genera und Zahl der Arten kann auf zweierlei Weise ausgedrückt werden: 1. durch die Zahl der Genera, repräsentiert durch 100 Arten; 2. durch die mittlere Zahl der Arten jedes Genus. So enthält z. B. eine bestimmte Flora 106 Arten und 90 Genera; jedes Genus besitzt im Mittel 1,18 Arten. Diese Ausdrucksweise der Beziehung zwischen Art und Genus ergibt fast immer gebrochene Quotienten, die meist zwischen engen Grenzen, 1—5 oder 6 im Mittel, schwanken; dadurch wird die Vergleichung schwieriger und weniger auf den ersten Blick deutlich. Im Ferneren lassen sich die Quotienten wie 1,18, 2,27, 4,66 nur schwer auf ganze Zahlen abrunden, ohne das Resultat stark zu verändern. — Aus diesen Gründen habe ich die erste Ausdrucksweise vorgezogen, indem ich alles auf 100 Arten umrechne. So bedeutet also: 106 Arten auf 90 Genera = 100 Arten auf 85 Genera; generischer Coëfficient = 85 %: 85 Genera sind repräsentiert durch 100 Arten. Je reicher an Arten eine Flora ist im Verhältnis zu den vertretenen Genera, um so kleiner ist also der g. C.

**genetische Spirale** siehe Blattstellung.

**Genossenschaften** (nach SCHIMPER, S. 208): Zerstreut unter den Gewächsen, welche den Boden in Beschlag nehmen und die eigentlichen Formationsbildner darstellen, befinden sich beinahe stets solche abweichender Lebensweise, welche unterschiedlos als accessorische Bestandteile der verschiedensten Formationen auftreten, ohne jemals für sich solche zusammenzustellen. Sie vermögen in der Tat das letztere nicht, da sie für ihre

Existenz von anderen Pflanzen abhängig sind. Jeder dieser Gruppen von Gewächsen kommt eine charakteristische, mit der Lebensweise zusammenhängende Tracht zu, welche zwar unter dem Wechsel der äusseren Bedingungen manche Modifikationen erfährt, aber in den Hauptzügen stets die gleiche bleibt. Solche oekologische Gruppen werden von SCHIMPER (Bot. Mitt. aus d. Trop. [1888]) Genossenschaften genannt. Es sind deren vier: die Lianen, Epiphyten, Saprophyten und Parasiten (siehe diese im einzelnen).

Der Übergang zwischen den Formationsbildnern und den G. wird durch die Lithophyten vermittelt, welche für sich Formationen bilden, aber auch als Nebenbestandteile anderer Formationen, auf zerstreuten Felsblöcken und Steinen, auftreten. Die Lithophyten zeigen namentlich zu den Epiphyten nahe Beziehungen, und viele Gewächse kommen sowohl auf Felswänden, wie auf Baumrinden vor.

**Genus** (lat. Gattung) siehe diese.

**Geoblast**[1]) (KIRCHNER, S. 41): Unterirdisch lebender Spross = geophiler Spross.

**Geocarpie** (καρπός Frucht) (TREVIRANUS) siehe Aerocarpie.

**geocarpische Krümmungen** siehe Carpotropismus.

**geocentrische Krümmungen** siehe Lastkrümmungen.

**Geodiatropismus** siehe Diatropismus bezw. Geotropismus und Tropismus.

**geographische Rassen** siehe Rasse.

**geologische Epochen** siehe Phytopaläontologie.

**Geonastie** vgl. Geotropismus und Tropismus.

**geonyctinastisch, geonyctitropisch** siehe autonyctitropisch.

**geophile**[2]) **Pflanzen**[3]), **Geophilie** (ARESCHOUG, in Acta Reg. Soc. Phys. Lund. VI. [1896]): Pflanzen, die ihre Erneuerungsknospen unter der Erdoberfläche anlegen, und deren Lichtsprosse also ihre Entwicklung mehr oder weniger unter der Erde durchmachen (z. B. *Paris quadrifolia*, *Aconitum napellus*, *Pteris aquilina*). KIRCHNER, S. 41, schlägt vor, diese Pflanzen eindeutiger als Geophyten zu bezeichnen.

**Geophyten** (φυτόν Gewächs) = geophile Pflanzen.

**Geoplagiotropismus** siehe Geotropismus.

**Geostrophismus** siehe Strophismus.

**Geotaxis** (SCHWARZ, in Ber. deutsch. Bot. Ges. [1884], S. 71) vergleiche unter Geotropismus und Taxis.

**Geotonus** (CZAPEK, in Pringsh. Jahrb. XXXII. [1898], S. 195): Eine Ablenkung geotropisch reizbarer Organe aus ihrer Normalstellung hat eine Erregung des reizaufnehmenden Apparates zur Folge. Dies ist aber nicht dahin zu verstehen, dass etwa in der Normalstellung eine erregungslose, »reizlose« Lage gegeben sei. Dass auch in dieser, der geotropischen Gleichgewichtslage des Organes, ein bestimmter geotropischer Reizzustand vorhanden ist, lehrt schon die Tatsache, dass für viele Organe unter verschiedenen Bedingungen die Gleichgewichtslage verschieden ist, und dass auf

1) γῆ Erde, βλαστός Keim. 2) φιλέω ich liebe. 3) Vgl. auch A. RIMBACH, in Ber. deutsch. Bot. Ges. (1897), S. 92 ff.

dem Klinostaten geotropisch gekrümmte Organe ihre Krümmung auszugleichen streben. Die unter den jeweiligen Verhältnissen angestrebte Gleichgewichtslage eines geotropisch reizbaren Organs entspricht vielmehr einem angestrebten bestimmten Erregungszustand im sensiblen Apparate, welchen wir als den spezifischen Spannungszustand, Geotonus, des betreffenden Organs bezeichnen können. Sowie die Lage des Organs alteriert wird, werden im sensiblen Apparate Tätigkeiten ausgelöst, welche den G. des Organes wiederherzustellen bestimmt sind. In diesen Tätigkeiten ist ein besonderer Erregungszustand des perzeptorisch fungierenden Apparates gegeben, den man mit CZAPEK als geotropische Excitation bezeichnet.

**Geotortismus** siehe Tortismus (und Geotropismus).

**Geotrophie** siehe Trophie.

**geotropische Excitation** (CZAPEK) siehe Geotonus.

**geotropische Krümmungen** siehe Lastkrümmungen.

**Geotropismus:** Alle auf Schwerkraftswirkungen[1]) beruhenden, durch ungleichseitiges Längenwachstum vollzogenen Lageveränderungen und Orientierungen der Pflanzenorgane zur Vertikalen werden nach FRANK's Vorschlag (Beitr. zur Pflanzenphysiol. [1868]) unter den Begriff Geotropismus gebracht. Man hat zwei Formen dieser Erscheinung zu unterscheiden, nämlich das Streben der Organe, sich vertikal aufrecht, und die Tendenz, sich vertikal nach abwärts zu stellen. Nach FRANK wird die erste Form als negativer, die zweite als positiver G. bezeichnet. Die oberirdischen Stengel sind in der Regel negativ, die Bodenwurzeln, so weit die Beobachtungen reichen, durchaus positiv geotropisch. DARWIN setzte (The power of movement [1880], deutsch [1881] von VICTOR CARUS) statt positivem G. kurzweg das Wort G. und anstatt negativer G. das Wort Apogeotropismus. Dies Verfahren hat keinen Anklang gefunden. (Nach WIESNER, Bewegungsvermögen d. Pfl. [1881], S. 87.)

Diejenigen Pflanzenteile, welche eine der Wirkung der Schwerkraft gleiche Richtung einnehmen, nennt man orthotrop. Aber nicht alle Pflanzenteile sind orthotrop. Viele besitzen unter natürlichen Verhältnissen ebenso konstant eine gegen die Vertikale geneigte Richtung; sie stehen oft genau horizontal oder in einer der Horizontalen mehr oder weniger genäherten schiefen Stellung; man hat solche Pflanzenteile plagiotrop genannt. Um die Bewegungen dieser Pflanzenteile (soweit hierbei die Schwerkraft die richtende Kraft ist) von den gewöhnlichen G. zu unterscheiden, ist von FRANK (l. c.) der Ausdruck Transversalgeotropismus, von DARWIN (l. c.) Diageotropismus vorgeschlagen worden. Diageotropisch sind viele Seitenzweige und Seitenwurzeln erster Ordnung, während Zweige und Wurzeln höherer Ordnung oft nach allen Richtungen von ihrem Mutterorgan abstehen. Diageotrope Organe sind (nach NOLL) in der Ruhelage, wenn ihre Längsachse einen »bestimmten Winkel mit der Lotrichtung« bildet. NOLL unterscheidet als einen besonderen Fall des Diageotropismus den Transversalgeotropismus, wobei eine zur Gravitation rechtwinkelige (horizontale) Lage der Organe

---

[1]) Der erste Forscher, welcher die Erscheinungen des G. auf Schwerkraftswirkungen zurückführte, war KNIGHT, in Philos. Transact. I. (1806), S. 99.

vorliegt. Es sind besonders Rhizome und Stolonen, welche solchen Transversalgeotropismus zeigen und welche aus jeder anderen Stellung mit der fortwachsenden Spitze immer wieder in die »wagerechte Lage« zurückkehren. PFEFFER, welcher die Bezeichnungen transversalgeotropisch und diageotropisch im letztgenannten Sinne als identisch anwendet, spricht bei »schräger« Einstellung von Plagiogeotropismus oder auch von geoplagiotropen Organen. (Vgl. auch Statolithentheorie.)

**gerade, geradläufige** Samenanlage siehe diese.

**gerades Wachstum** siehe Nutation.

**Gerbstoffbehälter, Gerbstoffschläuche, Gerbstoffzellen:** Die Gerbstoffe, Gerbsäuren, deren Bedeutung meist eine hypothetische ist, die aber in vielen Fällen wohl Endprodukte des Stoffwechsels (vgl. Excrete) darstellen, werden gewöhnlich in langen Schlauchreihen abgelagert, die häufig die Gefässbündel begleiten. Solche Gerbstoffschläuche finden sich bei vielen Farnen, Aroideen, Musaceen etc. Die merkwürdigsten G. hat *Sambucus*, deren Zweige im Parenchym der Rinde und des Markes ausserordentlich langgestreckte und auch weite Schläuche besitzen, die nach DE BARY möglicherweise die Länge eines ganzen Stengelinternodiums, also 20 cm oder mehr, erreichen können. (Nach HABERLANDT.) (*r. P.*)

**Germen** (lat. Keim) siehe Gynoeceum und Archegonien der Bryoph.

**Gerüst** siehe Sarc.

**Gerüsttheorie** siehe Protoplasmastructur.

**Gesamtendodermen** siehe Endodermis.

**geschindelte Knospendeckung** siehe diese.

**Geschlechterspaltung** (LOEW, in KIRCHNER, S. 42): Bei Zwitterblüten das Auftreten von Sexualformen, die ohne Verkümmerung des einen oder anderen Geschlechts trotzdem die Blüten physiologisch in verschiedenem Grade eingeschlechtig machen, wie Dichogamie, Herkogamie, Heterostylie u. a.

**Geschlechterumschlag** (LUDWIG): Der Wechsel des Geschlechtes bei eingeschlechtigen Pflanzen oder Blütenständen. (Nach KIRCHNER, S. 42.)

**geschlechtliche Fortpflanzung** siehe diese.

**geschlechtliche Generation** siehe embryonale Generation.

**geschlossene Gefässbündel** siehe Leitbündel.

**geschlossener Krebs** siehe Krebs.

**Geschwisterkreuzung** = Adelphogamie.

**gesellige Pflanzen** = soziale Pflanzen.

**Gesetz des Minimums:** Das Gedeihen der Pflanzen ist dadurch bedingt, dass die sog. echten Nährstoffe (siehe Nährstoffe) in der für den Bedarf der Pflanze hinreichenden Menge vorhanden sind; mit anderen Worten: es wird immer derjenige Nährstoff, welcher in der für die Bedürfnisse der betreffenden Pflanze am wenigsten genügenden Menge vorhanden ist, die Pflanzenentwicklung beherrschen, insofern, als sein ungenügendes Quantum die übrigen Nährstoffe nicht zur vollen Wirkung kommen lässt und als durch eine Vermehrung dieses einzigen Stoffes im Erdboden die Entwicklung der betreffenden Pflanze gehoben werden kann, nämlich so lange, bis dieses Element in der Reihe der notwendigen Nährstoffe nicht mehr im

Minimum vorhanden ist, welche Tatsache man als das Gesetz des Minimums bezeichnet. (Nach FRANK.)

**Gesetze des Mutierens:** DE VRIES fasst (I. S. 174) die von ihm auf dem Gebiete der Mutabilität beobachteten gesetzmässigen Erscheinungen wie folgt kurz zusammen. (Man vgl. auch unter Mutation):

I. Neue elementare Arten entstehen plötzlich, ohne Übergänge.

II. Neue elementare Arten sind meist völlig konstant vom ersten Augenblicke ihrer Entstehung an.

III. Die meisten neu auftretenden Typen entsprechen in ihren Eigenschaften genau den elementaren Arten und nicht den eigentlichen Varietäten.

IV. Die elementaren Arten treten meist in einer bedeutenden Anzahl von Individuen gleichzeitig oder doch in derselben Periode auf.

V. Die neuen Eigenschaften zeigen zu der individuellen Variabilität keine auffällige Beziehung.

VI. Die Mutationen bei der Bildung neuer elementarer Arten geschehen richtungslos. Die Abänderungen umfassen alle Organe und gehen überall in fast jeder Richtung.

VII. Die Mutabilität tritt periodisch auf.

Man beachte, dass DE VRIES diesen letzten Satz insbesondere nur mit aller Reserve aufgestellt hat, und lese zu den anderen die l. c. von ihm gegebenen Erläuterungen.

**Gesteinspflanzen** = Felsenpflanzen, siehe Lithophyten.

**Gesträuch** siehe Gehölz und Vereinsklassen.

**geteilte Basidien** siehe Basidie.

**Getrenntgeschlechtigkeit** siehe Bestäubung.

**getrenntläufige Gefässbündel** siehe Gefässbündelverlauf.

**Gewebe** (**Zellgewebe,** UNGER, Anat. d. Pfl. [1885], S. 141) nennt man eine Vereinigung gleichartiger Elementarteile (Zellen) zu grösseren oder kleineren Massen (Verbänden), die ihren Zusammenhang für die ganze Zeit ihres Lebens behalten. Die Einheit eines solchen Zellverbandes beruht, nach HABERLANDT, ebensowohl auf einer gewissen Gleichartigkeit des Baues seiner Elemente, wie auf der damit im Zusammenhang stehenden Gemeinsamkeit der physiologischen Funktion des Zellverbandes.

Nach der räumlichen Anordnung der miteinander verbundenen Zellen unterscheidet man (nach PRANTL-PAX): Zellreihen, wenn die Zellen nur mit zwei gegenüberliegenden Endflächen aneinanderstossend zu einem Faden verbunden sind (*Spirogyra*); Zellflächen, wenn die Zellen eine einfache Schicht bilden, also nach zwei Richtungen des Raumes aneinanderstossen (manche Algen, Blätter vieler Moose), und Zellkörper, wenn die Zellen nach allen Richtungen des Raumes angeordnet sind. Man pflegt diejenigen G., welche ausschliesslich der typischen Zellteilung ihre Entstehung verdanken, als echte G. den durch Verschmelzung und Verwachsung von einzelnen Zellen, Zellfäden oder Zellkörpern entstandenen unechten G. gegenüber zu stellen und im letzten Falle von einer »scheinbaren« Gewebebildung, von Pseudoparenchym etc. zu sprechen. Vom entwicklungsgeschichtlichen Standpunkt ist diese Unterscheidung durchaus berechtigt. für die anatomisch-physiologische Auffassung verliert sie aus dem Grunde

ihre Bedeutung, weil die Entstehungsweise eines G. mit seinem Endzwecke nichts zu tun hat. (Nach HABERLANDT.)

**Gewebeart (Gewebeform)** (A. DE BARY, vgl. Anat. d. Vegetorg. [1877], S. 3) nennt man jedes durch bestimmte Eigenschaften charakterisierte und vor anderen ausgezeichnete Gewebe. Nach DE BARY (l. c. 6) lassen sich folgende Hauptarten vegetativer Gewebe unterscheiden: 1. Zellengewebe, d. h. die aus bleibenden typischen Zellen bestehenden; mit den Hauptunterarten: Epidermis, Kork, Parenchym. 2. Sklerenchym. 3. Sekretbehälter. 4. Tracheen. 5. Siebröhren. 6. Milchröhren (Milchgefässe) (siehe diese im einzelnen). — Andererseits kann man (nach STRASBURGER) die fertigen Gewebe der Hauptsache nach in zwei Gruppen scheiden, zwischen welchen aber eine scharfe Grenze nicht zu ziehen ist, in Parenchym und Prosenchym (siehe diese). Über die anatomisch-physiologische Einteilung der G. siehe unter Gewebesystem.

**Gewebespannungen:** Die wachsenden und erwachsenen Wurzeln, Stengel, Blattstiele und Blattrippen bestehen aus verschiedenen, parallel nebeneinander liegenden und miteinander verbundenen Gewebeschichten. Diese befinden sich dabei gewöhnlich in einer gegenseitigen Spannung, indem das eine Gewebe das Bestreben hat, sich stärker auszudehnen, aber daran gehindert wird durch die anderen Gewebe, welche umgekehrt sich zusammenzuziehen bestrebt sind; aber auch diese können nicht ungehindert ihrer Tendenz folgen, weil das Ausdehnungsbestreben des anderen Gewebes eine Zugkraft auf sie ausübt. Wenn man beiderlei Gewebe isoliert, so folgt das eine seinem Ausdehnungsbestreben ungehindert und wird augenblicklich länger, als es im Verbande mit den übrigen Geweben war; diese aber folgen ihrem Kontraktionsbestreben und erscheinen nun kürzer als vorher. In dem Pflanzenteile befand sich also das erste Gewebe, welches man in dieser Beziehung Schwellgewebe nennen kann, in Druckspannung oder positiver Spannung, die anderen Gewebe waren passiv gedehnt, sie befanden sich in Zugspannung oder negativer Spannung.

Im allgemeinen gilt als Regel, dass das Grundparenchym, vorzüglich das Mark, bei der Trennung der Gewebe grössere Dimensionen annimmt, sich also in Druckspannung befindet, dagegen die Epidermis, die Gefässbündel und die noch nicht verholzten Sklerenchymstränge sich verkürzen, also unter Zugspannung stehen. Diese Spannungszustände äussern sich einmal in einer Längsspannung, indem die genannten Gewebe in der Längsrichtung der Pflanzenteile ihr Ausdehnungs- und Kontraktionsbestreben geltend machen. Ausserdem besteht aber auch eine Querspannung, d. h. die inneren Gewebe suchen sich auch in der Richtung des Umfanges auszudehnen und sind daran durch die peripherischen Gewebe gehindert. (Nach FRANK.)

**Gewebesystem** (SACHS, Lehrb. der Bot. [1868], S. 74): Es ist, sagt SACHS, Vorles. über Pflanzenphysiol. (1882, S. 131), ein gewöhnliches Vorkommnis, dass mehrere Gewebeformen wieder untereinander vereinigt sind, so dass sie ein Ganzes von bestimmtem physiologischen Charakter darstellen; eine solche Gewebeverbindung nennen wir ein G. — Und weiter heisst es S. 136: So ergibt sich ganz von selbst und ungesucht bei einiger Überlegung und bei Berücksichtigung der allgemeinsten Lebensbedingungen der Pflanzen eine Dreizahl von G., welche den hinreichend hoch organisierten Pflanzenkörper zusammensetzen oder besser

gesagt in demselben durch Differenzierung entstehen, nämlich das Hautgewebe, die Fibrovasalstränge oder Gefässbündel (Stranggewebe) und das übrige Gewebe, welches ich schon früher (1868) als das Grundgewebe von jenen beiden unterschieden habe.

Dem gegenüber hat schon de Bary, vgl. Anat. d. Vegetationsorgane (1877), S. 7, betont, dass diese Unterscheidung, so sehr sie auch geeignet sein mag, den Anfänger zu orientieren, doch ihrem Zwecke, einer gleichmässigen Darstellung der verschiedenen Differenzierungen der Pflanzengewebe zu dienen, nicht entspricht. Denn die Namen Haut- und Stranggewebe bezeichnen bei den Gefässpflanzen G., welche durch bestimmte Gewebearten positiv charakterisiert sind; der Name Grundgewebe aber nur den Rest, dieser aber kann aus verschiedenen positiv charakterisierten Gewebearten und G. bestehen, welche dem Haut- und Strangsystem äquivalent sind.

Die moderne physiologische Anatomie nimmt, nach Haberlandt, bei der Abgrenzung und Einteilung der Gewebearten auf ihre entwicklungsgeschichtliche und phylogenetische Herkunft keine Rücksicht. Die »Homologie« der Gewebe ist für sie gleichgültig, sie hat sich bloss um die »Analogien« zu kümmern. Ein und dasselbe anatomisch-physiologische G. kann ontogenetisch wie phylogenetisch sehr verschiedener Herkunft sein, wie z. B. das mechanische System; es bildet aber trotzdem vom anatomisch-physiologischen Gesichtspunkte aus eine geschlossene Einheit, die in der Identität der Funktion begründet ist. Andererseits kann ontogenetisch und phylogenetisch Zusammengehöriges durch die anatomisch-physiologische Betrachtungsweise sehr verschiedenen G. zugeteilt werden.

Haberlandt versteht somit unter einem »anatomisch-physiologischen System« die Gesamtheit der einer bestimmten physiologischen Aufgabe dienenden Gewebe und lokalen Apparate des Pflanzenkörpers. In der Mehrzahl der Fälle sind die einzelnen anatomisch-physiologischen Systeme zugleich G., d. h. an ihrer Zusammensetzung beteiligen sich in erster Linie verschiedene Gewebe. Dass aber ein anatomisch-physiologisches System nicht immer auch ein G. sein muss, lehrt uns z. B. das Durchlüftungssystem, welches der Hauptsache nach aus lufterfüllten Intercellularräumen besteht.

Haberlandt gibt folgende Übersicht:

I. Bildungsgewebe (Urmeristem, primäre und sekundäre Meristeme).

II. Hautsystem (Epidermis, Kork, Borke).

III. Mechanisches System (Bast, Libriform, Collenchym, Sklerenchym).

IV. Absorptionssystem (Absorptionsgewebe der Bodenwurzeln mit den Wurzelhaaren, Rhizoiden, Velamen der Luftwurveln, wasserabsorbierende Trichome an Laubblättern, Absorptionsgewebe der Haustorien an Keimpflanzen und Parasiten).

V. Assimilationssystem (Chlorophyllparenchym, Palisaden- und Schwammgewebe).

VI. Leitungssystem (Leitparenchym [Rinden-, Holz- und Markparenchym, Markstrahlen, Parenchymscheiden]; Gefässbündel [Hadrom, Leptom]; Milchröhren).

VII. Speichersystem (Wassergewebe, Speichergewebe der Samen, Knollen, Zwiebeln).

VIII. Durchlüftungssystem (luftführende Intercellularräume mit ihren Ausgangsöffnungen, den Pneumathoden [Spaltöffnungen, Lenticellen etc.]).

IX. Sekretionsorgane und Exkretbehälter (Hydathoden, Verdauungsdrüsen, Nektarien, Schleim-, Harz-, Öldrüsen; Schleim-, Öl-, Harz-, Gummigänge; Kristallschläuche etc.).

X. Bewegungsgewebe (Flughaare und Fluggewebe, Schwimmgewebe, hygroskopische und lebende Bewegungsgewebe).

XI. Sinnesorgane (Fühltüpfel, Fühlpapillen, Fühlhaare, Fühlborsten, Statolithenapparate [Stärkescheide, Columella der Wurzelhaube], lichtperzipierende Apparate).

XII. Reizleitende Strukturen und Gewebe (Plasmaverbindungen, reizleitendes Röhrensystem von *Mimosa pudica*). (Siehe diese im einzelnen.)

**Gewohnheitsrassen** der Uredinales (MAGNUS in Hedwigia, Bd. 33 [1894], S. 362) siehe biologische Arten.

**gezüchtete Anpassung** siehe diese.

**Gittertüpfel:** Unter G. versteht man jene Art der Anordnung einfacher Tüpfel von Parenchymzellen, derzufolge letztere dicht gedrängt stehen und bloss durch dickere Leisten voneinander getrennt sind, woraus ein mehr oder weniger polygonaler Umriss der Tüpfel resultiert. (*P.*)

**Glandulae** (lat. Drüsen) siehe diese.

**Glandulae** der Orchideenblüte siehe diese.

**Glans** (lat. Kernfrucht, Eichel) siehe Polycarpium.

**Gleba** (lat. Klümpchen) siehe Fruchtkörper der Gasteromyceten.

**gleichartige Commensalen** siehe diese.

**Gleitbewegungen** siehe locomotorische Bewegungen.

**gleitendes Wachstum:** Unter diesem Terminus fasst KRABBE alle jene durch das Wachstum bedingten Verschiebungsprozesse von Gewebselementen zusammen, wobei ausgedehnte Wandpartien im Flächenwachstum begriffen sind, was eine Verschiebung der Wände benachbarter Zellen zur Folge hat. (Vgl. KRABBE, Das gleitende Wachstum etc., Berlin 1886.) (*P.*)

**Gleitmechanismus:** Von HUNGER, Üb. d. Funkt. d. oberflächl. Schleimbild. im Pflanzenreiche, Dissertation (1899), werden die Schleimüberzüge junger Pflanzenteile, bei Wasser- sowohl wie bei Landpflanzen, als eine Einrichtung angesehen, die es den Pflanzenteilen ermöglicht, von den an sie anstossenden Gegenständen ohne Nachteil zu erleiden, »abzugleiten«. Bei der Knospenentfaltung fungiert der Schleim gewissermassen als Schmiere, welche die Reibungswiderstände herabsetzt. Aus diesem Grunde findet man Schleimbildung besonders bei Pflanzen, die mehr oder weniger gut entwickelte Blattscheiden besitzen, von denen die jungen Knospenteile während des Heranwachsens fest eingehüllt sind, infolgedessen beträchtliche Reibungsflächen zustande kommen (z. B. bei Polygoneen, *Helleborus*, *Viola silvestris* etc.). Auch das häufige Auftreten von zahlreichen Schleimhaaren an jungen fest eingerollten Farnwedeln (*Asplenium*-Arten, *Trichomanes radicans* etc.) fasst HUNGER von diesem Gesichtspunkte auf. Zweifelsohne hat diese Auffassung des Schleimüberzugs vieler junger Pflanzenteile als Gleitmechanismus viel für sich (nach HABERLANDT).

**Glied:** Der Körper der Pflanze baut sich auf aus Formteilen bestimmter gegenseitiger Stellung, Succesion, Struktur und Wachstumsrichtung, welche wir mit alleiniger Rücksicht auf diese ihre Beteiligung beim Aufbau als seine Glieder bezeichnen. Die Untersuchung lehrt uns G. verschiedener, bei den Pflanzen komplizierteren Aufbaus zahlreicher Ordnungen kennen: Wurzeln und beblätterte Sprosse, Internodien, Blätter, Segmente und Meristemschichten, Zellkomplexe, endlich die einzelne, wiederum in G. zerlegbare Zelle.

Jedes G. jeglicher Ordnung wird in dem Masse, als es sich ausbildet, bestimmten physiologischen Arbeiten angepasst; es wird zum Werkzeug, zum Organ

der Arbeit. Der Gliederung entsprechend sind auch Organe verschiedener Art — einfachere und successive zusammengesetztere zu unterscheiden. Indem ein Organ sich bestimmter Leistung anpasst, erhält es bestimmte, von denen anderer Organe verschiedene Eigenschaften der Gestalt und des Baues (nach DE BARY, S. 1).

**Gliederhaare** siehe Haare.

**Gliederschote** siehe Schizocarpium.

**Globoide** (*globus* Kugel, εἶδον ähnlich) siehe Aleuronkörner.

**Glochiden**[1]): Als G. bezeichnet man: 1. bei den Opuntien eine besondere Form der Trichome, die einzellig, stark verdickt und in ihrem oberen Teile mit nach rückwärts gerichteten Fortsätzen bedeckt sind; daher dringen sie zwar leicht in fremde Körper ein, aber die Fortsätze verhindern, dass sie wieder herausgleiten können, weshalb man die G. auch als Widerhakenstacheln bezeichnet (nach SCHUMANN); 2. bei Salviniaceen höchst eigentümliche ankerartige Fortsätze der Massulae (siehe diese), welche dazu dienen, diese an den Macrosporen festzuhaken. Dies geschieht oft derartig, dass der untere Teil der Macrospore vollständig von den Massulae bedeckt wird. (Nach SADEBECK.)

**Glomerulus** (Diminutiv von *glomus* = Knäuel) siehe diesen.

**Glossopodium** (γλῶσσα Zunge, πούς Fuss) siehe Isoëtaceenblätter.

**Glossopteris-Facies** siehe fossile Floren.

**Glumae** (lat. Spelzen) siehe Ährchen der Gramineen.

**Gnesiogamie**[2]) (LOEW in KIRCHNER, S. 42): Echte Kreuzung mit frischem Stamm zwischen entfernter verwandten Pflanzen der männlichen Art; sie hat exogame Befruchtung zur Folge. Vgl. Bestäubungstypen.

**Gonen** (γόνος der Nachkomme): LOTSY, in Flora Bd. 93 (1904), Anm. S. 69, verwendet den Ausdruck Gonen als Kollektivbegriff für die Sexualzellen und für Macro- und Microsporen.

**goneokline Bastarde** (γονεύς Erzeuger, κλίνω ich neige) siehe intermediäre Bastarde.

**goniautoecische** Musci (γόνος Ursprung, αὐτός selbst, οἶκος Haus) siehe paroecisch.

**Gonidema** siehe Microgonidien.

**Gonidien** (γονή Samen, εἶδος ähnlich) siehe Lichenes und Spore.

**Gonidien** bei Lebermoosen siehe vegetative Vermehrung der Hepaticae.

**Gonidien** der Pilze siehe unter Sporangien der *Fungi*.

**Gonidienschicht** siehe Thallus der Flechten.

**Gonimolob** (γόνιμος erzeugend, λοβός Lappen) siehe Carpogon.

**Gonocysten** (κύστις Blase) siehe Microgonidien.

**Gonohyphema** (ὑφή Gewebe) siehe Microgonidien.

**Gonomeren** (μέρος Teil) siehe Idiomeren.

**Gonosphaerium** (σφαῖρα Kugel) siehe Microgonidien.

**Gonotokont** (γονότοκος der Nachkommenbildner): Sowohl bei Tieren, wie bei Pflanzen, werden — sagt LOTSY, in Flora Bd. 93 (1904), S. 69 — die Fortpflanzungszellen sozusagen in Paketen von vier abgeliefert, d. h. es entstehen immer aus einer bestimmten Art Zellen vier Sexualzellen oder

---

[1]) γλωχίς hakiges spitzes Ende. [2]) γνήσιος rechtmässig, γάμος Ehe, Befruchtung.

vier Macro- resp. Microsporen. Diese bestimmte Zellenart möchte ich mit einem Namen, welcher sowohl für primäre Oocyte, primäre Spermatocyte als für Macrosporenmutterzelle (richtiger — Grossmutterzelle) verwendet werden kann, belegen; ich wähle dafür den Namen Gonotokonten.

**Gonotrophium** (τροφή Nahrung) siehe Microgonidien.

**graduelle Variabilität** siehe individuelle Variabilität.

**Grana**[1] (A. MEYER, Das Chlorophyllkorn) siehe unter Chromatophoren.

**Granne** der Grasblüten: Bei den Gramineen tragen die Deckspelzen oft eine steife widerhaarige Borste auf dem Rücken oder an ihrer Spitze, die sog. Granne (z. B. *Secale*, *Hordeum*).

**Granula**[2], **Granulatheorie** (ALTMANN, Die Elementarorganismen u. ihre Bezieh. zu den Zellen [1890]) siehe Protoplasmastructur.

**Grasfluren** siehe arktische Grasmatten und Gehölz.

**Grasflurklima:** Die Elemente eines guten G. sind nach SCHIMPER, S. 189: Häufige, wenn auch nur schwache, die Feuchtigkeit des Obergrundes erhaltende Niederschläge in der Vegetationszeit und gleichzeitige mässige Wärme. Beinahe irrelevant sind für die G. die Feuchtigkeit des Untergrundes (ausser bei grosser Kapillarität des Obergrundes), Trockenheit der Luft, namentlich in den Ruheperioden (Trockenzeit, Winter) und Winde. Grasflurfeindlich ist in höheren Breiten Trockenheit in der Hauptvegetationszeit der Gräser (Frühjahr, Frühsommer). Vgl. Gehölzflurklima.

**Grasfrucht** siehe Polycarpium.

**Grasheiden** siehe Zwergstrauchheiden.

**Grasmoore** siehe Wiesenmoore.

**Grassteppen** siehe Gehölze, Steppen und Savannen.

**Grenzhäutchen** = tertiäre Lamelle, siehe Mittellamelle.

**Grenzschicht** der Samenanlage siehe diese.

**Grenzwerte** der pflanzlichen Funktionen siehe Cardinalgrade.

**Grenzzellen:** In Familien der Schizophyceen (*Nostocaceae*, *Scytonemataceae*, *Stigonemataceae*, *Rivulariaceae*) treten zwischen den vegetativen Zellen der Fäden sog. G. oder Heterocysten auf; sie führen einen spärlichen, wasserhellen Inhalt, haben eine verdickte, lebhaft gelb oder grünlich gefärbte Membran mit einer nach innen vorspringenden, warzenartigen Verdickung an derjenigen Querwand, mit welcher sie an eine vegetative Zelle angrenzen, und sind oft von vergrösserter Gestalt. Vgl. Fig. 142. (Nach KIRCHNER in E.P.I. 1a, S. 47.)

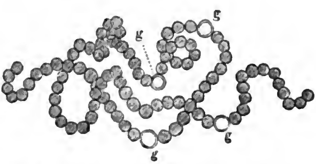


Fig. 142. Fäden von *Nostoc commune* mit Heterocysten *g*. (Nach FRANK.)

**Griff** = Spatola, siehe Translatoren.

**Griffel** = Stylus, siehe Gynoeceum; vgl. auch Archegonium.

**Griffelbürste** vgl. Fig. 10 *br* in *B* bei Alae.

[1]) *granum* Korn. [2]) *granula* Körnchen.

**Griffelpolster** nennt man bei Umbelliferen die verdickten drüsigen Basalteile der Griffel. (Nach PAX, S. 325.)

**Griffelsäule** siehe Orchideenblüte.

**grosse Curve** des Wachstums siehe dieses.

**Grosssporen** = Macrosporen.

**groupes d'associations** (FLAHAULT) siehe Formation.

**Grube** = Fovea der Isoëtaceenblätter, siehe diese.

**Grünblütigkeit** siehe Verlaubung.

**grüne Halbschmarotzer** = Hemiparasiten.

**Grünfäule** siehe Brand.

**Grünlandsmoore, Grünmoore** siehe Wiesenmoore.

**Grundeigenschaften:** Nach KIRCHNER I, S. 8, kann man die Eigenschaften der Pflanzen gruppieren in:

I. Grundeigenschaften (Fundamental- oder Lebenseigenschaften), welche allem pflanzlichen Protoplasma zukommen: Ernährung durch Assimilation (im weiteren Sinne), Atmung, Wachstum, Individualität, Fortpflanzung, Reizbarkeit, Variabilität, Vererbung.

II. Secundäre Eigenschaften, welche die Unterschiede unter den Pflanzen bedingen:

1. Erbliche Eigenschaften.

a) Rein morphologische Eigenschaften, Organisationsmerkmale (NAEGELI), rein systematische Merkmale (GOEBEL): Merkmale ohne nachweisbare Nützlichkeit, von grosser Bedeutung für die Erkennung der natürlichen Verwandtschaft; z. B. Stellung des Ringes am Farnsporangium, nach GOEBEL, Verschiedenheit der Zahl der Cotyledonen[1]).

b) Anpassungsmerkmale: durch Einwirkung äusserer Faktoren oder korrelativer Einflüsse als zweckmässige Reaktionen entstanden oder als zweckmässige Eigenschaften gezüchtet. Vgl. unter Anpassung.

c) Unzweckmässige Eigenschaften: α) rudimentäre Gebilde; β) exzessive Bildungen (wahrscheinlich manche zu komplizierte Bestäubungseinrichtungen der Orchideen). (Nach KRAENZLIN.)

d) Begleiterscheinungen, die als notwendige mechanische oder chemische Folgen anderer wesentlicher Eigenschaften auftreten, z. B. die dunkle Färbung des Kernholzes, der hohe Wassergehalt der Wasserpflanzen, die weisse Farbe der Filzblätter.

2. Nicht erbliche Eigenschaften.

a) Anpassungserscheinungen (individuelle, ontogenetische Anpassungen). Viele Xenomorphosen, z. B. Licht- und Schattenblattstruktur, sind nicht erblich.

b) Ernährungsmodifikationen (Nanismus, Hemmungsbildungen, Hypertrophien etc.).

---

[1]) Nach NAEGELI sind diese Organisationsmerkmale ein Ausdruck der inneren Gestaltungsgesetze (Autogenesis). SACHS nennt sie »Automorphosen« und spricht direkt von dem »morphologisch schöpferischen Walten der Natur«. WALLACE, WETTSTEIN, REINKE, POTONIÉ u. a. halten diese Eigenschaften für Anpassungsmerkmale, die früher einmal nützlich gewesen sein müssen. »Morphologische Charaktere sind bei den Vorfahren Anpassungscharaktere gewesen« (POTONIÉ). (Nach KIRCHNER.)

c) Pathologische Erscheinungen, z. B. Verstümmelung durch Frost oder Verbiss, Cecidien etc.

**Grundflora** = profundales Benthos, siehe Seeflora.

**Grundformen** vgl. Metamorphose.

**Grundgewebe** siehe Gewebesystem.

**Grundmeristem, Grundparenchym** siehe primäre Meristeme.

**Grundprotoplasma** siehe Protoplasma.

**Grundquadrat** siehe Sporogone der *Musci*.

**Grundspirale** siehe Blattstellung.

**grundständige Placenta** siehe Gynoeceum.

**Gürtelansicht, Gürtelband, Gürtelbandachse** siehe Diatomeen.

**Gummifluss (Gummosis):** Der G. ist eine weitverbreitete, der Familie der Steinobstgehölze vorzugsweise eigentümliche Krankheitserscheinung, die durch sehr verschiedene Ursachen hervorgerufen werden kann. Aus den bisher gemachten Beobachtungen ergibt sich nach SORAUER, I. S. 876, etwa folgendes[1]: Die eigentliche Krankheit ist eine lokale Anhäufung plastischer Stoffe bei reichem Wasservorrate, aber nicht genügend vorhandenen oder in ihrer Entwicklung durch andere Ursachen zurückgehaltenen Neubildungsherden, welche das plastische Material normal verwenden könnten. Ursachen sind z. B. Beraubung der Knospen (Verbrauchsherden), grössere Verletzungen der ober- und unterirdischen Achse, starke Düngung und Standort des Baumes in schwerem, nassem, kaltem Boden, wodurch der Baum viel Wasser aufnimmt, viel Reservestoffe gelöst werden, ohne dass eine regelrechte Verarbeitung derselben eintreten kann. Der Baum bildet dann eine grössere Menge kürzerer, bedeutend weniger stark verdickter, parenchymatischer Zellen an Stelle von Holzzellen und Gefässen. Das entstandene Parenchym verwandelt sich in Gummi. Durch lokale, stärkere Holzbildung an den der Wunde benachbarten gesunden Stellen und durch spätere Ausdehnung dieses Prozesses über den ganzen Stammumfang in der Wundhöhle sucht dann der Baum sich wieder auszuheilen.

**gummöse Degeneration** siehe diese.

**Gurtungen** der Träger siehe mechanische Bauprinzipien.

**Guttation** (*gutta* Tropfen) siehe Transpiration.

**gymnocarpe Flechten** siehe Apothecien der Flechten.

**gymnocarpe Fruchtkörper** (γυμνός nackt, καρπός Frucht) siehe Carposoma.

**Gymnospermen** (σπέρμα Same) siehe natürliches System.

**Gynandria** (γυνή Weib, ἀνήρ Mann) siehe natürliches System.

**Gynandrie:** 1. das Auftreten weiblicher Blüten an sonst männlichen Blütenständen; 2. das Hintereinanderauftreten erst von weiblichen, dann von männlichen Blüten; 3. die Verwachsung von weiblichen und männlichen Geschlechtsorganen. (Nach KIRCHNER, S. 42.)

**Gynodimorphismus** (LUDWIG, Biologie der Pflanzen [1895], S. 424): Das Auftreten von Individuen mit kleineren weiblichen Blüten bei gynodioecischen Pflanzen (z. B. *Cerastium arvense*, *Stellaria graminea*, *Echium*).

**Gynodioecie** (DARWIN): Vorhandensein zwitteriger und weiblicher Blüten auf getrennten Individuen derselben Pflanzenart (z. B. *Thymus serpyllum*). (Ex KIRCHNER, S. 42.)

---

[1] Vgl. ferner FRANK, I. (1895), S. 51 und die dort zitierte Literatur.

**gynodyname Blüten** (δύναμις Macht) sind solche Zwitterblüten, in denen die weiblichen Organe stärker entwickelt, bezw. die männlichen mehr minder reduziert sind.

**Gynoeceum**[1]: Vergleiche auch Blüte. Die Fruchtblätter (Carpelle, Carpiden) und ihre Teile werden am leichtesten verständlich, wenn wir von einem Fruchtblatt oder Stempel (Pistillum) irgend einer Papilionacee (*Pisum*, *Phaseolus*) oder einer Ranunculacee ausgehen. Hierbei sieht man (vgl. Fig. 143) deutlich, dass die Fruchtblätter durch Verwachsung der beiden Ränder eines Blattes zustande gekommen sind; die Verwachsungsstelle wird durch die der Blütenachse zugekehrte Naht (Sutura) die Bauchnaht bezeichnet, während der Mittelnerv des Fruchtblattes Rückennaht genannt wird. Der oberste, die Spitze des Fruchtblattes einnehmende, mit kleinen papillenförmigen Zellen besetzte, häufig eine süsse oder klebrige Flüssigkeit aussondernde Teil ist die Narbe[2] (Stigman), der darunter befindliche (nicht immer vorhandene) fadenförmige der Griffel (Stylus), seine Höhlung der Griffelkanal, der unter diesem befindliche angeschwollene,

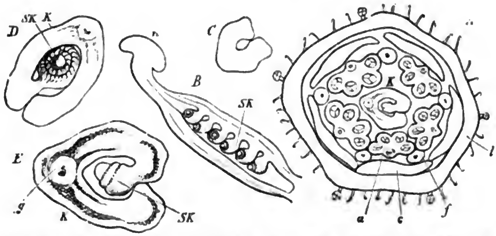


Fig. 143. Beispiel eines aus einem Fruchtblatt gebildeten Pistillums von *Phaseolus vulgaris*: *A* Querschnitt durch die Blütenknospe; *l* Kelchröhre, *c* Petalen, *f* Staubfäden der äusseren Staubblätter, *a* Antheren der inneren Staubblätter, *k* Carpell. — *B* Längsschnitt des Carpells, *fr* Fruchtknoten mit den Samenanlagen *sk*, *n* Narbe. — *C*, *D*, *E* Querschnitte durch Carpelle verschiedenen Alters; diese sind in der Jugend nicht immer geschlossen; *g* der Rücken, gegenüber die Bauchnaht. (Nach SACHS.)

bauchige Teil der Fruchtknoten[3] oder das Ovarium. Der Griffel ist einfach oder verzweigt (z. B. *Crocus*), er steht an dem Pistill meist terminal, seltener seitlich (z. B. *Ficus*, *Alchemilla*-Arten) oder grundständig (z. B. *Chrysobalanus*). Häufig sind zweispaltige Griffel (*Salix*). Solche Griffeläste können dann im Laufe der phylogenetischen Entwicklung wieder verwachsen. Selbstverständlich fällt dieses Verwachsungsprodukt über die verwachsenen Ränder, die Commissuren, der in Betracht kommenden Fruchtblätter. Demnach unterscheidet man der Lage nach zweierlei Griffel: carinale, welche über die Medianen der Fruchtblätter fallen, ohne das ursprüngliche Stellungsverhältnis zum Ausdruck zu bringen, und commissurale, welche durch die erwähnte Verwachsung entstehen (z. B. manche *Salix*). In sehr vielen Fällen enthalten die Blüten mehr als ein Carpell: man bezeichnet sowohl das einzig vorhandene wie auch die Gesamtheit der Carpelle

[1] γυναικεῖον Weiberstube. [2] Nicht immer sind die ganzen freien Griffelenden mit Narbenpapillen besetzt, sondern häufig ist nur ein kleiner Teil des oberen Griffelendes imstande, die physiologische Funktion der Narbe zu erfüllen, weshalb auch bisweilen dieser Teil allein als Narbe oder als Narbengewebe bezeichnet wird. [3] Die Bezeichnung Fruchtknoten wird häufig auch im Sinne von Stempel gebraucht.

einer Blüte als G. Wenn die Carpelle frei sind, so ist das G. apocarp; wenn sie dagegen teilweise oder vollständig untereinander vereinigt sind, dann ist es syncarp. In beiden Fällen kann es, je nach Gestaltung der Blütenachse, oberständig, mittelständig oder unterständig sein. Oberständig ist das G. bei hypogynischer, mittelständig bei perigynischer, unterständig bei epigynischer Insertion der übrigen Blattgebilde der Blüte (siehe Receptaculum). Je nachdem das G. aus ein, zwei oder viel Carpellen besteht, heisst es monocarpisch, dicarpisch, polycarpisch. — Das Ovarium ist entweder monomer (Fig. 144 *A*), wenn es nur von einem Carpell gebildet wird, und dann meist einfächerig, wenn nicht durch Wucherung oder tiefes Einspringen der Nähte falsche Scheidewände entstehen, oder es ist polymer, wenn es aus mehreren Fruchtblättern gebildet wird. Wenn deren Ränder nicht oder nur wenig nach innen gebogen sind, wie die Blattränder einer klappigen oder eingefaltenen Knospe, so bleibt es auch einfächerig (*B*).

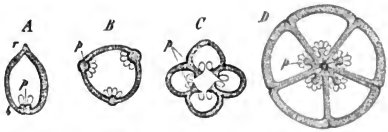



Fig. 144. Schematische Querschnitte durch Fruchtknoten: *A* monomer einfächerig, *r* Rücken-, *b* Bauchnaht, *p* Placenta; *B* polymer einfächerig; *C* polymer mehrkammerig; *D* polymer mehrfächerig. (Nach PRANTL.)

Wenn aber die Ränder weit nach innen vorspringen, wird der Fruchtknoten mehrkammerig (*C*), und wenn endlich die Vereinigung aller Fruchtblattränder in der Mitte erfolgt, mehrfächerig (*D*). Die Zahl der Fächer richtet sich in der Regel nach der Zahl der Carpelle, wenn nicht einzelne abortieren oder durch Wucherung von der Rückennaht her falsche Scheidewände entstehen, welche die Zahl der Fächer verdoppeln (so z. B. bei *Linum*, bei den Asperifoliaceen und Labiaten), in welchem Falle man die Fächer als Klausen bezeichnet. Ferner kann der Fruchtknoten unten polymer, oben monomer sein, oder auch oben in monomere Fruchtknoten auseinandergehen, je nachdem die Fruchtblattränder nur unten zusammenstossen oder oberwärts die Fruchtblätter sich auseinander biegen.

Es sind immer bestimmte Stellen innerhalb des Fruchtknotens, welche mit den Samenanlagen bedeckt sind, und diese Stellen werden generell als Placenten bezeichnet, wobei man folgende Typen der Placentation unterscheiden kann: 1. Wandständige oder parietale (Fig. 144 *AB*), wenn die Samenanlagen an den Innenwänden der Fruchtknotenhöhle (Violaceen, Resedaceen, Orchidaceen), oder an den Flächen der Scheidewände, wo solche vorhanden (*Papaver*), meist in grosser Anzahl sich befinden; 2. zentralwinkelständige (Fig. 144 *D*), wenn die Samenanlagen in dem gegen die Blütenachse gekehrten, inneren Winkel der Fächer eines mehrfächerigen Fruchtknotens sitzen (Liliaceen, Aristolochiaceen, Pomaceen), und 3. grundständige, beziehentlich freie zentrale Placentation (*S* in Fig. 145 *A*—*C*), wenn im Grunde der Fruchthöhle, also auf dem Scheitel der hier endigenden Blütenachse, eine einzige Samenanlage steht (Polygonaceen, Piperaceen, Kompositen), oder wenn auf einer kopf- oder säulenförmigen Verlängerung, welche die Blütenachse in die Fruchtknotenhöhle hineinsendet, eine grosse Anzahl von Samenanlagen inseriert sind (Caryophyllaceen, Primulaceen).

Entwicklungsgeschichtlich ist es von Interesse, zu wissen, ob bei diesen verschiedenen Placentationsverhältnissen die Samenanlagen ein Erzeugnis der Carpelle oder der Blütenachse ist. Man kann danach (nach FRANK) unterscheiden: a) carpellbürtige Samenanlagen, welche aus den Fruchtblättern entspringen, und zwar

unter diesen wieder: randständige, aus den eingeschlagenen Rändern der Carpelle, was sowohl bei monomeren Fruchtknoten als auch bei polymeren der Fall sein kann, und zwar hier nicht bloss bei wandständiger (Violaceen, Resedaceen), sondern auch bei zentralwinkelständiger Placenta; flächenständige, aus der Innenfläche der Fruchtblatthälften (*Butomus*, *Papaver*, Nymphaeaceen) und achselständige, aus der Basis der Carpelloberseite oder aus der Achse des Carpells entspringend, was besonders bei manchen monomeren Fruchtknoten der Fall (*Ranunculus*, *Sedum*, *Zanichellia*). — b) achsenbürtige Samenanlagen, welche aus der Blütenachse innerhalb des Fruchtknotens entspringen, wobei die Carpelle keine Samenanlagen tragen; und zwar sind diese entweder terminal, wenn die Scheitelregion der Blütenachse selbst zum Nucellus wird (*Najas*, Piperaceen, Polygonaceen), oder lateral, wenn sie neben oder unter dem Scheitel der Blütenachse entstehen (Caryophyllaceen).

Auch das Gewebe der Placenta kann eine Weiterentwicklung zeigen, wodurch ein ursprünglich einfächeriger Fruchtknoten mehrfächerig wird, z. B. bei den Cruciferen. Das aus zwei Carpellen gebildete Ovarium besitzt zwei parietale Placenten, längs welcher die Samenanlagen in zwei Reihen angeheftet sind. Das Placentargewebe zwischen dieser entwickelt sich zu einer falschen Scheidewand, welche an der Frucht als sog. Replum stehen bleibt, während die eigentlichen Fruchtblätter vor der Fruchtreife abfallen. (Vgl. ferner unter Samenanlage, sowie Infloreszenz und Receptaculum der Bryophyten.)

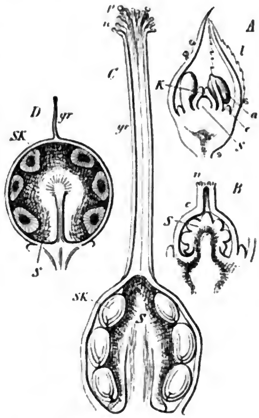



Fig. 145. *Anagallis arvensis: A* junge Blütenknospe im Längsschnitt; *l* Kelch, *c* Corolle, *a* Antheren, *K* Fruchtknoten, *S* Placenta; *B* das weiter entwickelte Gynoeceum nach Anlegung der Narben *n* und der Samenanlage an der zentralen Placenta *S*; *C* das zur Befruchtung reife Gynoeceum, *p* Pollenkörner auf der Narbe *n*, *gr* Griffel, *S* Placenta mit den Samenanlagen *SK*; *D* unreife Frucht. (Nach SACHS.)

**Gynoecie:** Als G. bezeichnet v. UEXKÜLL (Phylogenie d. Blütenformen u. d. Geschlechtr. b. d. Comp., 5. 1901) den Fall, wo sämtliche Blüten eines Individuums rein weiblich sind.

**Gynomonoecie** (DARWIN): Vorhandensein männlicher Blüten neben weiblichen Blüten auf demselben Pflanzenindividuum. (Ex KIRCHNER, S. 42.)

**Gynophor** (φέρω tragen) siehe Androphor.

**Gynostegium** (στέγη bedeckter Ort) nennt man bei Asclepiadaceen den Körper, der durch Vereinigung der Staubblätter und Stempel entsteht.

**Gynostemium** (στήμων Staubfaden) = Griffelsäule, siehe Orchideenblüte.

# H.

**H** als Blumenklasse = Hymenopterenblumen.

**Haare** oder Trichome heissen alle diejenigen Gebilde, welche aus einer Epidermiszelle durch papillöse Ausstülpung derselben hervorgegangen sind, und an deren Erzeugung die unter der Epidermis liegenden Gewebe nicht beteiligt waren, gleichgültig, ob das fertige Gebilde einzellig oder infolge nachträglicher Teilung mehrzellig ist. Die kräftigeren Oberflächengebilde der Pflanzenteile, besonders die sog. Stacheln, gehören, weil an ihrer Bildung sich ausser der Epidermis auch subepidermale Gewebe beteiligen, nicht zu den H. und werden deshalb in der Morphologie als Emergenzen (siehe diese) von jenen unterschieden. Nicht immer sind die Haarbildungen haarförmig, sie besitzen nicht selten die Gestalt von Schuppen, Warzen, Blasen etc.

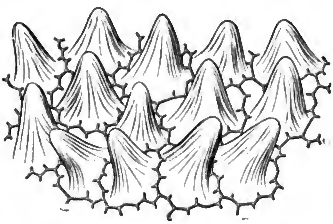


Fig. 146. Stück der Oberhaut des Blumenblattes von *Viola tricolor*, jede Epidermiszelle in eine Papille ausgewachsen (300/1). (Nach WIESNER.)

Die einfachste Form der H. sind die papillenartigen Ausstülpungen der Epidermiszellen vieler Blumenblätter (vgl. Fig. 146), denen diese ihr samtartiges Aussehen verdanken. Auch auf den Narben der Griffel ist diese Haarform sehr häufig zu finden. Man hat für sie die Bezeichnung Papillen eingeführt. Auch die anderen H. erscheinen bei ihrer ersten Entstehung als papillenartige Ausstülpungen, sie erreichen aber durch weiteres Wachstum schnell grössere Länge. Diese erfolgt bald als Spitzenwachstum, bald basipetal, bald intercalar. Findet nur ein solches Längenwachstum statt, so entstehen die sog. Wollhaare oder Filzhaare, welche frühzeitig an den noch in den Knospen befindlichen Blättern und Internodien vieler Gefässpflanzen entstehen und, weil sie in grosser Zahl vorhanden und durcheinander gewirrt sind, wie ein dichter grauer oder weisser (z. B. *Gnaphalium leontopodium*) Filz jene Organe bekleiden (Fig. 147). Wenn sie der Blattoberfläche in einer Richtung glatt anliegen, so bilden sie oft einen »seiden«glänzenden Überzug, Seidenhaare (z. B. *Convolvulus cneorum*). Bei solchen Haarüberzügen spricht man auch allgemein von Deckhaaren. Sie wirken wie ein Schirm, der das Organ vor direkter Insolation und ihrer transpirationssteigernden Wirkung schützt.

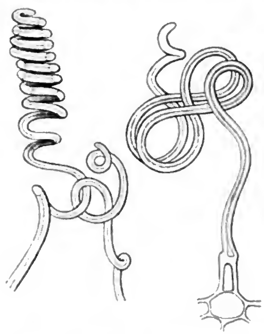


Fig. 147. Schraubig gewundene oder schlingenbildende Filzhaare der Blattunterseite von *Banksia stellata*. (Nach HABERLANDT.)

Sehr verbreitet sind die kegelförmigen H., welche kürzer und mehr gerade,

als die Wollhare und nach oben zugespitzt sind. Man nennt sie auch wohl H. im engeren Sinne (Pili) oder auch Borsten (Setae), wenn ihre Wand stärker verdickt und verkieselt oder verkalkt, also hart ist. Eine besondere Art dieser H. sind die Brennhaare, wie wir sie z. B. bei *Urtica urens* (Fig. 148) kennen. Hier ist in dem Safte der Haarzelle entweder Ameisensäure oder ein Ferment gelöst, welches, mit der tierischen Haut in Berührung gebracht, diese reizt; das Brennen in der Haut wird dadurch verursacht, dass die Haarspitze infolge streng lokalisierter Membranverdünnung bei leichter Berührung abbricht, wodurch eine spitze schiefe Abbruchfläche erzielt wird, durch die der hautreizende Zellinhalt sich ergiesst. Unter dem Brennhaar befindet sich eine Wucherung des Parenchyms, welcher auch die Epidermis folgt; das Haar selbst ist dann von einer zapfenartigen Emergenz des

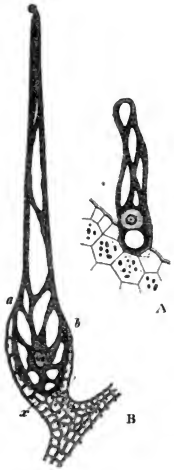



Fig. 148. Brennhaar von *Urtica*. *A* im jugendlichen, *B* im entwickelten Zustande, mit seiner erweiterten Basis einem aus dem subepidermalen Gewebe entstandenen Gewebehöcker *x* eingesenkt, dessen Epidermis bis *a b* hinaufreicht. Die knopfartige Spitze ist die verkieselte, beim Berühren leicht abbrechende Membranstelle. Das Haar ist von Plasmasträngen durchzogen. (Nach Frank.)

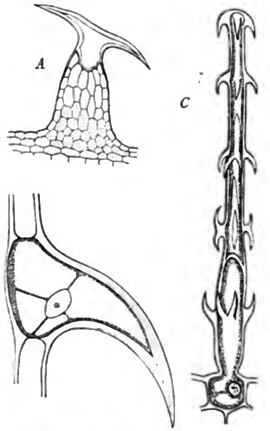



Fig. 149. Kletterhaare: *A* von *Humulus lupulus*, *B* von *Galium aparine*, *C* von *Loasa hispida*. (Nach Haberlandt.)

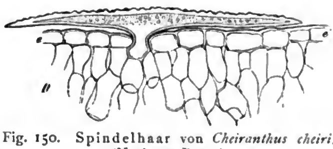



Fig. 150. Spindelhaar von *Cheiranthus cheiri*. (Nach de Bary.)

Blattes oder Stengels getragen und dieses mit seinem unteren Teil tief eingepflanzt. Die Klimmhaare oder Kletterhaare, welche manchen windenden oder kletternden Pflanzen als Haftorgane dienen, haben ähnliche Beschaffenheit (vgl. Fig. 149). Solche befinden sich z. B. auf den vorspringenden Kanten des Hopfenstengels

(*Humulus lupulus*), wo sie mit einer grossen basalen Ausbuchtung einer vorspringenden Gewebemasse eingesenkt und selbst nach zwei entgegengesetzten Richtungen in etwas hakig gekrümmte scharfe Spitzen ausgewachsen sind. Verzweigte Formen der faden- oder kegelförmigen H. sind überhaupt sehr verbreitet. Je nachdem zwei oder mehr Punkte mit gesteigertem Flächen- oder Spitzenwachstum an der Haarzelle auftreten, sind die verzweigten Formen als Gabel- oder Sternhaare zu bezeichnen, wie sie besonders bei den Cruciferen vorkommen. Hierzu gehören auch die eigentümlichen H. der Malpighiaceen und mancher Cruciferen, welche auf einem kurzen Stiel ein querbalkenförmiges spindelförmiges H. (Spindelhaar) tragen, das dicht über der Epidermis liegt (vgl. Fig. 150).

Es gibt aber auch Trichome, die kein gefördertes Längenwachstum und daher auch keine eigentlich haarförmige Gestalt besitzen, wie die sog. Blasen (Papulae), welche kugelrunde, auf der Epidermis sitzende, wie wasserhelle Perlen glänzende Zellen darstellen (z. B. bei *Mesembryanthemum*, manchen Piperaceen). Auch die Kopf- oder Köpfchenhaare schliessen sich hier an (vgl. auch unter Drüsen).

Bisher nannten wir nur einzellige H., bei denen die Epidermiszelle und das daraus hervorgewachsene H. in allen Teilen, auch bei verzweigten Formen, ein einheitliches Lumen haben. Anders bei den mehrzelligen oder zusammengesetzten H., wo das H. durch Scheidewandbildung eine Mehrzahl von Zellen darstellt. Hier hat der erste Teilungsvorgang gewöhnlich eine Scheidung des in der Epidermis steckenden Fussstückes vom eigentlichen Körper des H. zur Folge. Die den Fuss umgebenden Epidermiszellen weichen oft sehr von den übrigen durch ihre Form, zuweilen auch durch die Beschaffenheit ihrer Wände ab und umgeben als Nebenzellen kranz- oder rosettenartig den Fuss des H. — Fast alle im Vorstehenden betrachteten Haarformen können auch mehrzellig auftreten. Solche finden wir als Borsten bei *Gloxinia*, Cucurbitaceen, Solanaceen etc. Handelt es sich um wollhaarähnliche, so spricht man auch von Gliederhaaren. Die meisten Köpfchenhaare sind mehrzellig, wobei entweder Stiel oder Kopf oder beide mehrere Zellen zeigen. Die Blasen vieler Chenopodiaceen, welche ein abwischbares Mehl auf den grünen Teilen darstellen, stehen auf kurzen ein- oder mehrzelligen Trägern. Als zusammengesetzte H. sind auch die Büschelhaare zu betrachten, bei denen die haarbildende Epidermiszelle durch Teilungen senkrecht zur Oberfläche des Organes mehrere Zellen erzeugt, deren jede dann zu einem H. auswächst, wie die Wollhaare mancher Malvaceen.

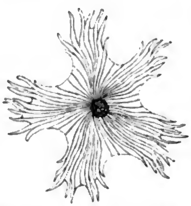


Fig. 151. Schuppenhaar der Blattoberseite von *Hippophaë rhamnoides*. (Nach Haberlandt.)

Ferner sind noch folgende Trichome zu erwähnen: a) Schuppen oder Schülfern (Squamae, Lepides), flache, häutige Gebilde, die immer aus vielen, meist in einer Schicht liegenden und radial geordneten Zellen bestehen und eine mehr minder runde schirmförmige Scheibe darstellen, die in der Mitte einem sehr kurzen Stiel aufsitzt, der den Charakter eines H. oder einer Emergenz besitzt [z. B. Elaeagneen (Fig. 151), viele Oleaceen]. Die sog. Spreuschuppen (Paleae) der Farne sind ebensolche, aber einseitig ihrem Stiel angeheftete, sehr grosse, trockne, aus braunhäutigen, lufthaltigen Zellen zusammengesetzte Organe, welche die jungen Wedel im Knospenzustande einhüllen. Vgl. die Fig. unter Paleae. b) Zotten: fadenförmige, aus zwei bis vielen Zellschichten bestehende, ziemlich derbe

Körper, sie enden bald einfach konisch, bald kopfig, bald büschelhaarig (z. B. bei *Hieracium*, *Leontodon*, *Solanum*-Arten etc.). c) Stacheln: harte stechende Gebilde, die selten (z. B. bei *Rubus*) eigentliche Trichome sind, sondern meist zu den Emergenzen gehören (nach FRANK, mit Einschaltungen nach HABERLANDT) (siehe auch Futterhaare). *(r. P.)*

**Haarflieger** (DINGLER) siehe Flugorgane.

**Haargeflecht** = Capillitium.

**Haargitter:** Im Innern der Blüte finden sich häufig haarförmige Gebilde, die, zu gitterförmigen, reusenförmigen und ähnlichen Gruppen vereinigt, die doppelte Funktion haben, langrüsseligen Bestäubungsvermittlern den richtigen Weg zu zeigen (Saftmale etc.), andererseits aber ungebetenen Gästen den Eingang zu verwehren. Solche H. oder Haarreusen finden sich z. B. in den Corollen von *Phlomis*, *Lamium*, *Leonurus*, vielen Scrophulariaceen, Verbenaceen etc., in wechselnder Lage und Anordnung. (Nach LUDWIG.)

**Haargruben** der Fucaceen siehe Conceptakeln.

**Haarreusen** siehe Haargitter.

**habituelle Anisophyllie** siehe Anisophyllie.

**habituelle Blattasymmetrie:** In seinen Untersuchungen über Asymmetrie von Laubblättern höherer Pflanzen, in Pringsh. Jahrb. XXXVII. (1902), sagt M. NORDHAUSEN in den Schlussbemerkungen S. 50: Die Asymmetrie ist im allgemeinen stets auf die Flankenblätter plagiotroper Sprosse beschränkt, indessen lassen sich in bezug auf Verteilung und Anordnung der schiefgeformten Blätter an ein und derselben Pflanze zwei, wenn auch nicht ganz streng zu trennende Gruppen unterscheiden. In dem einen Falle (z. B. bei Ulme, Buche, Linde etc.) sehen wir sämtliche Blätter asymmetrisch oder wenigstens sämtliche Sprosse mit asymmetrischen Blättern besetzt[1]), in dem anderen Falle ist die schiefe Form nur auf Blätter der Seitenzweige beschränkt, während die orthotropen Sprosse deren entbehren. In Parallele zu ähnlichen Erscheinungen der Anisophyllie empfiehlt es sich vielleicht, das erste Beispiel als habituelle, das zweite als laterale Blattasymmetrie zu bezeichnen.

**Habitus**[2]) nennen wir die äussere Erscheinungsform der Pflanze, welche von Ursprung, Zahl, Dauer und Ausbildung der Verzweigungssysteme, Vorhandensein und Menge der unwesentlichen Sprosse bedingt wird, z. B. Bäume, Sträucher, Stauden, Kräuter, Lianen etc. (Nach STRASBURGER, S. 23.)

**hadrocentrische Gefässbündel** siehe Leitbündel.

**Hadrom, Hadromparenchym** (ἁδρός dick, stark) siehe Leitbündel.

**hängende Samenanlage** siehe diese.

**Hängeblütige** = Penduliflorae, siehe blütenbiologische Einteilung.

**Haftballen** = Haftscheiben.

**Haftfasern** = Rhizinen.

**Haftorgane** = Appressorien.

**Haftscheiben:** Einige Vitaceen (z. B. *Ampelopsis* in Fig. 152) und Bignoniaceen, welche Stengelranken ausbilden, haben sich von dünnen Stützen unabhängig gemacht, indem sie am Ende ihrer Ranken Haftscheiben

[1]) Eine Ausnahme bilden bekanntlich die Primärblätter (N.). [2]) lat. äussere Erscheinung.

(Haftballen, Fangscheiben) ausbilden, durch die sie befähigt werden, an Mauern emporzuklettern. Diese H. bilden sich entweder erst infolge des Kontaktreizes oder erfahren durch diesen erst ihre völlige Entwicklung. Die oberflächlich gelegenen Zellen der H. verkleben zunächst mit der Mauer, und ihre Zellen verwachsen sodann gleich Wurzelhaaren so fest mit der Unterlage, dass leichter die Ranke zerreisst, als sich die H. loslösen lässt. (Nach PRANTL-PAX.)




Fig. 152. *Ampelopsis quinquefolia*, Sprossteil mit Ranke *a*, die durch Haftscheiben an einer Steinfläche befestigt ist und sich korkzieherartig eingerollt hat. (Nach PFEFFER.)

**Haftwurzeln** der Epiphyten siehe Luftwurzeln.

**Haftwurzeln** der Phaeophyceen siehe Rhizoiden.

**Halbfächer** siehe Palmenblätter.

**Halbflechten:** ZUKAL sagt in Flora Bd. 74. (1891), S. 92: Die flechtenbildenden Pilze sind von den übrigen Pilzen nicht scharf abgegrenzt. So gibt es z. B. eine Anzahl von Formen, welche wohl für gewöhnlich als Flechten vorkommen, aber doch auch zuweilen (oder häufig) ohne Algen, also als Saprophyten, gefunden werden[1]. Wieder andere Pilze treten in der Regel als Saprophyten oder Parasiten auf und bilden nur gelegentlich oder ausnahmsweise mit den zufällig verbundenen Algen einen Flechtenthallus. Endlich gibt es auch Formen, welche wohl häufig auf bestimmten Algen vorkommen, aber in ihrem ganzen Verhalten einem Parasiten näher stehen als einem flechtenbildenden Pilze. Alle solche Ascomyceten bezeichnet ZUKAL als Halbflechten. *(r. Z.)*

**Hakenkletterer, Hakenklimmer** siehe Rankenpflanzen.

**Halbbürger** = denizens, siehe Ankömmlinge.

**halbe Hercogamie** siehe diese.

**Halb-Fäulnisbewohner** = Hemisaprophyten.

**halbidentische Merkmale** (CORRENS) siehe Merkmalspaare.

**Halbrasse** siehe semilatente Eigenschaften.

**Halbparasiten** siehe Parasitismus.

**Halbsaprophyten** siehe Saprophytismus.

**Halbschmarotzer** = Halbparasiten (Hemiparasiten).

**Halbsträucher** siehe Holzpflanzen.

**Halbstrauchvegetation** siehe Vereinsklassen.

**Halbwüsten** siehe Gehölz.

**Halesiatypus** der Flugorgane siehe diese.

**Halm** = Culmus, siehe Sprossformen.

**Halmknoten:** Bei den Gramineen ist der Stengel (Halm) an den Knoten mit Anschwellungen versehen, vgl. Fig. 153, welche stets durch die

[1] Vgl. z. B. FRANK, Biolog. Verhält. einiger Krustenflechten, in COHN, Beitr. z. Biol., Bd. II.

Basis der Blattscheiden (Scheidenknoten), zuweilen ausserdem vom Stengel selbst gebildet werden (Halmknoten).

**halophile Vereine** (ἅλς, ἁλός Salz, φιλέω lieben) = Halophytenvereine.

**Halophyten** (φυτόν Gewächs) siehe Halophytenvereine und Xerophyten.

**Halophytenvegetation** siehe Vereinsklassen.

**Halophytenvereine** (nach WARMING, S. 303 ff.): Überall wo der Boden salzreich ist, erscheint eine ganz besondere Vegetation, die nur von einigen wenigen bestimmten Familien zusammengesetzt wird (vor allem: *Chenopodiaceae*, *Aizoaceae*, *Plumbaginaceae*, *Portulacaceae*, *Tamaricaceae*, *Frankeniaceae*, *Rhizophoraceae*, *Zygophyllaceae*) und deren Formen in morphologischer und anatomischer Hinsicht eigentümlich sind (vielfach an die Xerophyten erinnernd). Die H. sind gegen klimatische Einwirkungen in hohem Grade unempfindlich und zeigen überall dasselbe Gepräge. Ihnen ist ferner gemeinsam, dass die Flora sehr dürftig und die Landvegetation meist sehr offen ist.

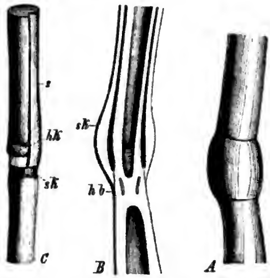



Fig. 153. Knoten der Gräser: *A* Halmstück des Weizens *(Triticum)*; *B* im Längsschnitt, *sk* Scheidenknoten, *hb* Insertion der Scheide; *C Andropogon*, die Scheide *s* ist auf der linken Seite entfernt, um den Halmknoten (*hk*) zu zeigen. (Nach HACKEL.)

Man findet H. auf sehr verschiedenen Nährböden: einige sind hydrophil, andere xerophil. Zu den ersten zählen die Meeralgenvereine, die Mangrovensümpfe etc. Die xerophilen H. können nach dem Boden in litophile, psammophile und pelophile eingeteilt werden, je nachdem sie an Felsen und Steine, oder an Sand, oder an Ton gebunden sind. Es kommen Vereine vor, die nur aus Kräutern bestehen, ferner solche mit Bäumen, grüne Wälder. Es können folgende Vereinsklassen aufgestellt werden:

1. »Tropische Strandsumpfvegetation«: Hier sind vor allem wichtig die Mangrovensümpfe. Sie treten an allen tropischen Meeren, besonders an flachen Küsten auf, wo das Wasser verhältnismässig ruhig ist (Lagunen, Buchten, Flussmündungen), aber nicht, wo Felsboden und Brandung vorkommen; Ebbe und Flut verhindern ihr Auftreten nicht. An vielen Stellen erstreckt sich die Mangrove längs der grossen Flüsse weit ins Land hinein. Das Wasser ist gewöhnlich mehr oder minder brackig. Die Mangrove ist meist eine niedrige Wald- oder Gebüschvegetation und stellt sich, vom Meere aus gesehen, als eine dunkelgrüne, dichte, oft undurchdringliche Masse niedriger Bäume mit einer Unzahl bogenförmiger Luftwurzeln dar. Der während der Ebbe stellenweise blossgelegte Boden ist ein weicher, tiefer, schwarzer Schlamm, der mit organischen, verwesenden, stinkenden, offenbar bakterienreichen Massen erfüllt ist. Die Flora ist artenarm[1]. — Nipa-Formation nennt SCHIMPER die von der Palme *Nipa fruticans* in Ostasien und Australien gebildete Vegetation, die sich an die

[1] Vgl. von Literatur vor allem SCHIMPER, ferner WARMING, in Engl. Bot. Jahrb. IV. (1883); SCHENCK, in Flora (1889); KARSTEN, Bibl. bot. Heft 22. (1891); HABERLANDT, in Ann. Jard. Buitenzorg XII. (1893).

Landseite der Mangrovesümpfe anschliesst und also an Lagunen und Sümpfen, aber meist auf trockenerem und minder salzhaltigem Boden vorkommt, jedoch auch unmittelbar aus dem Wasser emporwachsen kann.

2. »Salzsümpfe mit Krautvegetation« (meist Scirpeta): Salzsümpfe treten im Anschluss an die Steppen und Wüsten auf, wo Wasser vorhanden ist, z. B. in Zentralasien am Altai.

3. »Halophile Vereine auf Felsen«: Der Gischt der Brandung und die vom Wellenschaume und vom Winde auf den Pflanzen abgesetzten Salzteilchen rufen in der Nähe des Meeres eine floristische Modifikation der Felsenvegetation hervor, indem ihr Halophyten, gewöhnlich blaugrüne und saftreiche Arten, im Norden z. B. *Silene maritima*, beigemischt werden. Die Strandfelsen tragen oft Arten, die nicht auf anderen Standorten wachsen, so am Mittelmeere, in Westindien etc. (Vgl. Christ, Veget. d. kanar. Ins. in Engl. Jahrb. VI. [1885].)

4. »Kraut- und Strauchvegetation auf salzhaltigem Sand- und Grusboden«: Die Sandstrand-Vegetation ist eine Halophytenvegetation, weil der Sand am Meere salzhaltig ist und das salzhaltige Grundwasser dicht unter der Oberfläche auftritt. In den Tropen treten andere Arten auf, als bei uns im Norden. Schimper hat unter dem Namen Pescaprae-Formation die tropische Sandstrandvegetation behandelt, worin die Convolvulacee *Ipomoea Pes caprae* eine hervorragende Rolle spielt. Näheres bei Schimper und Warming S. 251, 317.

5. »Tropische Strandwälder auf Sandboden«: Psammophyten und Halophyten vermischen sich am Sandstrande in der Nähe des Meeres. Nach dem Lande hinein wird die Vegetation allmählich rein psammophil, in dem Grade, wie das Salz aus dem Sande ausgewaschen worden ist; und hier treten in den Tropen niedrige Strandwälder oder Buschwälder auf, die insoweit doch halophil sind, als sie nur an den Meeresküsten vorkommen und als die Wurzeln wahrscheinlich bis zu dem salzhaltigen Grundwasser hinabreichen. — Hierher gehört die von Schimper behandelte ostasiatische Barringtonia-Formation, ferner die westindische Coccoloba-Vegetation, und es schliessen sich des weiteren an die brasilianischen Restingawälder (vgl. Warming S. 318 ff. und Schimper).

6. »Wälder blattloser Halophyten auf Sandboden«: Blattlose Halophytenwälder treten auf dem salzhaltigen Sandboden Zentralasiens auf. Besonders der Saxaulbaum (*Haloxylon Ammodendron*) bildet diese. Auch Tamariskengebüsche entstehen stellenweise.

7. »Kraut- und Strauchvegetation auf salzigem Tonboden«: Hierher gehören die Lagunengebüsche, wie sie auf Tonboden der Küsten des Mittelmeeres[1]) und an den Küsten des Karibischen Meeres auftreten. Dieser Verein weicht von den Strandwiesen durch die strauchartigen Arten ab und muss von ihnen als Vereinsklasse der Lagunengebüsche geschieden werden, die zunächst mit der Salzsteppe auf Tonboden zu vergleichen ist. Solche Salzsteppen gibt es an vielen Stellen der inneren kontinentalen Teile der Länder (Spanien, Ungarn, Südostrussland, Asien, Nordamerika, Australien etc.). Die Salzsteppen gehen über in

8. die Salzwüsten, als deren Typ die grosse persische Salzwüste genannt werden kann, die noch unfruchtbarer als die Sahara ist und $^1/_{30}$ des Persischen Reiches umfasst.

9. Strandwiesen: Hierfür findet man besonders bezeichnende Beispiele an den östlichen Küsten der Nordsee in den Marschgegenden, wo die Flut eine Menge äusserst feiner, meist toniger Bestandteile führt, die sich während des

1) Vgl. Flahault et Combres, in Bull. Soc. Bot. France XLI. (1894).

Hochwassers niederschlagen. Wenn nun der Boden höher und trockener geworden ist, indem sich der Schlick im Laufe der Jahre zwischen den zunächst auftretenden einjährigen Salicornien niedergeschlagen hat, so stellt sich die *Festuca thalassica*-Vegetation ein. Sie bildet einen niedrigen, dichten, zusammenhängenden Grasteppich, in dem sich bald andere Halophyten einfinden. Vgl. darüber WARMING[1]), S. 320. — Durch Eindeichen der Strandwiesen, dadurch hervorgerufenes Auswaschen des Salzes und durch Kultur erhält man die Marschwiesen.

**Hals** der Bryophytenarchegonien siehe Archegonien.

**Hals** der Mooskapsel siehe diese.

**Hals** der Sporenknospen siehe diese.

**Hals** = Tubulus der Perithecien, siehe Asci.

**Halskanalzelle** der Archegonien siehe diese.

**Halszelle** des Archegonium siehe Embryosack.

**handförmige** Blätter siehe Blattnervatur.

**Handhabe** = Manubrium, siehe Antheridien der Characeen.

**hapaxanth:** Vom rein biologischen Standpunkte aus kann man die Gewächse nach ihrer Dauer scheiden in solche, die nach dem ersten Blühen ganz absterben (und sich nur durch Samen fortpflanzen), also »nur einmal« blühen und fruchten, und in solche, die durch vegetative Verjüngungsorgane fortdauern, zwei- oder mehrmals blühen und fruchten. Die ersten nannte DE CANDOLLE (vgl. unter anabiotische Pflanzen) monocarpische, später A. BRAUN hapaxanthische Gewächse. Die zweiten sind die perennierenden oder perennen (von DE CANDOLLE polycarpische genannten) Pflanzen.

Die hapaxanthen kann man (nach KIRCHNER, S. 42) einteilen in nachstehende, durch die betreffenden Zeichen kurz charakterisierte Gruppen:

⨀ einjährige Sommerpflanzen: Keimen und Fruchten im gleichen Sommer (z. B. *Stellaria media*);

(··) einjährige Winterpflanzen: Keimung im Herbst, Fruchten im nächsten Sommer (z. B. *Capsella bursa-pastoris*);

⨀⨀ zweijährige Pflanzen: Keimung im Frühjahr, Fruchten im folgenden Jahre (z. B. *Daucus carota*);

⨀—⨀ erst nach mehrjähriger Erstarkungsperiode blühend (z. B. *Orobanche*, manche Palmen, Bambusen).

Im folgenden sei hier noch die von WARMING, in Engl. Bot. Jahrb. V. (1884) Literaturbericht S. 57, gebotene Übersicht über die Gruppen der hapaxanthen und der perennen Pflanzen gegeben. WARMING unterscheidet:

I. Hapaxanthische Gewächse: Diese gliedern sich in:

1. Gruppe: Annuelle, einjährige, die man auch monocyclische nennen könnte; ihre Sprosse überdauern nur »eine« Wachstumsperiode und sterben dann ganz ab (z. B. *Lamium purpureum*, *Stellaria media*, *Polygonum aviculare*).

2. Gruppe: Bienne, zweijährige oder dicyclische, deren Sprosse, wenigstens die Hauptsprosse, einen kurzgliedrigen, dem ersten Cyclus angehörigen, und einen gestrecktgliedrigen, der zweiten, floralen Wachstumsperiode angehörigen Teil haben (z. B. *Oenothera biennis*, *Daucus carota*). Zu den dicyclischen Pflanzen zählt WARMING auch *Capsella bursa-pastoris*, also die oben genannten »einjährigen Winterpflanzen«.

3. Gruppe: Die pleio- oder polycyclischen Gewächse, deren Leben durch mehrere bis viele Jahre ausgedehnt ist, welche nach dem ersten Blühen

---

[1]) Sowie in Vid. Medd. Kjobenhavn (1890) und in Bot. Tidskr. XIX. (1894).

aber ganz absterben. Der Sprossbau ist hier im allgemeinen wie bei den dicyclischen. WARMING betont, dass die von A. BRAUN (siehe anabiotische Pflanzen) zu den haplobiotischen Gewächsen gerechnete *Agave*, dass ferner *Fourcroya*, sowie *Corypha umbraculifera* und andere Palmen mit Unrecht zu den polycyclischen Gewächsen gestellt werden, da sie sich durch unterirdische Triebe etc. fortpflanzen und somit zu den Perennen gezählt werden müssen.

II. Perennierende Pflanzen: Über die Gruppierung vgl. WARMING l. c.

**Haplobionten** (ἁπλῶς einfach, βίος Leben) siehe Anabionten.

**haplocaulisch** (*caulis* Stengel) siehe Sprossfolge.

**haplochlamydeisch** (χλαμύς Mantel) sind Blüten mit einfacher Blütenhülle.

**Haplogenese** (γένεσις Ursprung) siehe Diplogenese.

**haplostemone Blüten** (στήμων Staubfaden) siehe diese.

**Hapteren** (ἅπτομαι sich anheften) nennt WARMING, in Vidensk. Selskabs Skrift 6. Räk. (1881/82), eigentümliche einfache oder verzweigte Haftorgane, welche neben echten Wurzelhaaren an den Wurzeln von Podostemaceen auftreten, nur aus Parenchym bestehen und an der Wurzel unterhalb der Insertion der Wurzelsprosse exogen entspringen. — Als H. bezeichnet man aber auch bei epiphytisch wachsenden und felsbewohnenden Moosen die als Haftorgane dienenden Rhizoiden.

**Hapteren** der Flechten nennt R. SERNANDER (in Bot. Notis. [1901], S. 21 ff., 107 ff.) Organe, welche bei den Strauchflechten als Haftapparate dienen. Sie zerfallen in mehrere Gruppen, auf die hier nicht eingegangen werden kann. Man vergleiche das Referat von ZAHLBRUCKNER, in JUST's Jahresb. (1901), I. S. 59, dem diese Angaben entnommen sind. — In biologischer Hinsicht stellen die H. der Strauchflechten in erster Linie Schutzmittel gegen das Losreissen durch Wind dar; dies trifft insbesondere in den Tundra- und Heideformationen der Hochgebirge zu. Ferner treten mit Hilfe der H. in den *Calluna*-Heiden Skandinaviens die erdbewohnenden Strauchflechten als fakultative Epiphyten auf. Schliesslich spielen die H. auch als Verbreitungsmittel eine nicht unbedeutende Rolle.

**Haptomorphosen, Haptotaxis** siehe Haptotropismus und Tropismus.

**Haptotropismus** (ERRERA, in Bot. Ztg. [1884], S. 564): Hierunter versteht man die durch »Kontaktreize« erzielten Reaktionen (Krümmungen von Wurzeln, Ranken etc.)[1]. — Identisch mit H. sind die Bezeichnungen Thigmotropismus von VERWORN (Psycho-physiol. Protistenstudien [1889], S. 90) und Piesotropismus von SACHS (in Flora [1893], S. 9). LOEB nennt (Heliotropismus der Tiere [1889], S. 28) speziell die bestimmte Richtung gegen das Substrat Stereotropismus. (Vgl. auch MASSART's Reflexeinteilung.)

**harmonisches Optimum** siehe oekologisches Optimum.

**Hartbast** nennt man den Bast schlechthin, im Gegensatz zum Weichbast (Siebteil).

**Hartlaubgehölze** oder Sclerophyllen nennt SCHIMPER, S. 538, die immergrünen xerophilen Holzpflanzen. H. sind z. B. *Cneorum tricoccum*, *Polygala myrtifolia*, *Quercus ilex*, *Pinus pinea*, *Pistacia lentiscus* etc.

[1] Vgl. von neuester Literatur insbesondere die Arbeiten von H. FITTING, in Pringsh. Jahrb., Bd. 38 (1903), S. 545 und Bd. 39 (1904), S. 425; dort weitere Literatur.

**Hartschale** der Sporenknospen siehe diese.

**Hartschicht** der Samen: Als H. bezeichnet man insbesondere die Teile der Testa oder Samenschale, welche die eigentliche Festigkeit derselben ausmachen. Meist ist die Epidermis die H., wie bei vielen Papilionaceen (z. B. *Pisum*); oft sind aber auch eine oder mehrere tiefer liegende Zellschichten der Testa als H. entwickelt, besonders da, wo die Samenepidermis eine besondere Struktur zu anderen Zwecken hat (z. B. bei *Linum usitatissimum*), vgl. Fig. 154. — Die Farben der Samenschalen haben meist in einer besonderen, ziemlich kleinzelligen Schicht, der Pigmentschicht, ihren Sitz. — Häufig findet sich in den inneren Partien der Testa eine ein- oder mehrschichtigeLage von dünnwandigen Zellen, welche während der Reifung des Samens in ihrem dann ziemlich weiten Lumen Stärkekörner und andere Baustoffe enthalten; diese Inhaltsbestandteile liefern das Material für die erst spät sich vollendende Ausbildung der Testa; sie sind daher im reifen Zustande daraus verschwunden und die nun entleerten Zellen sind oft bis zur Unkenntlichkeit zusammengedrückt; man kann diese Zellschicht mit FRANK als Nährschicht bezeichnen. (Nach FRANK I, S. 156.)

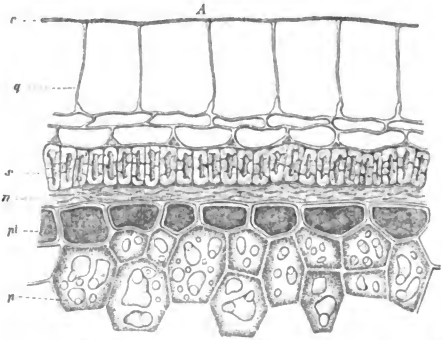



Fig. 154. Testa von *Linum usitatissimum* mit Schleimepidermis: die Testa reicht von *c* bis *pi*; *q* ist die von der Cuticula *c* überzogene grosszellige Epidermis, im gequollenen Zustande ganz mit homogenem Schleim erfüllt; *s* die Hartschicht, aus Sclereiden bestehend; *n* die Nährschicht; *pi* die Pigmentschicht. (Nach FRANK.)

**Harzbehälter** siehe Excretbehälter.

**Harzbeulen** siehe Harzfluss.

**Harzdrüsen** siehe Drüsen.

**Harzfluss:** SORAUER sagt, I. S. 887: Das, was der Gummifluss bei Steinobstgehölzen und der Mannafluss bei Ölbaumgewächsen, ist der H. (Resinosis) bei den Coniferen: Derselbe tritt bald im Holzkörper auf, bald ergreift er Parenchym und Bastzellen der Rinde. Die ersten Zustände der Krankheit zeigen sich im Kienigwerden des Holzes; der ausgebildete Zustand besteht in Bildung grosser Mengen gleichmässiger Harzmassen in verschieden grossen Hohlräumen der Achse, die gewöhnlich Harzbeulen genannt werden. Vergleiche weiter bei SORAUER[1]), l. c., ferner unter Gummifluss.

**Harzzellen** = Harzbehälter.

---

1) Auch bei FRANK, I. (1895), S. 45.

**Haube** = Calyptra, siehe diese.

**Hauptachse** siehe Verzweigung.

**Haupt-Achselprodukt** nennt R. WAGNER, in Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien (1900) S. 304, den ersten sich in der Medianebene entwickelnden Zweig im Gegensatz zu den Beisprossen.

**Hauptbedingungen** siehe formative Wirkungen.

**Hauptformation** (DRUDE) = Formation.

**Hauptfunktion** eines Gewebes siehe Funktionen der Gewebe.

**Hauptkeimbahnen** siehe Pangene.

**Hauptnerven** siehe Blattnervatur.

**Hauptrippen** siehe Umbelliferenfrüchte.

**Hauptschnitt** = axiler Längsschnitt.

**Hauptseite** = Schalenseite, siehe Diatomeen.

**Hauptspross** siehe Verzweigung.

**Hauptsympodium** nennt R. WAGNER (in Sitzb. Acad. Wien CX. I. S. 522) das aus der Achsel des geförderten Vorblattes sich entwickelndeAchsensystem.

**Hauptvacuole** siehe contractile Vacuole.

**Hauptwurzel** siehe Wurzel.

**Haustorien** (BISCHOFF, ex KIRCHNER, S. 24): die in Wirtspflanzen eindringenden Saugorgane der Schmarotzer. (Vergleiche auch unter Parasitismus und Mycel.)

**Hautbildungsgewebe** = Dermatogen, siehe Urmeristem.

**Hautdrüsen** siehe Drüsen.

**Hautgelenk** der Spaltöffnungen siehe diese.

**Hautgewebe** siehe Gewebesystem.

**Hautschicht** (PRINGSHEIM, Unters. üb. Bau d. Pflz.-Zelle 8. 1854) siehe Cytoplasma und Protoplasma.

**Hautsystem** (nach HABERLANDT, vgl. Gewebesysteme): Das H. umfasst die Gewebe, welche wir als Epidermis, Kork und Borke bezeichnen. Seine Ausbildung richtet sich nach dem Zwecke, dem es dienen soll. Wir müssen da zunächst die Landpflanzen in Betracht ziehen, und zwar die oberirdischen, von atmosphärischer Luft umspülten Organe. Hier stellt sich vor allem eine Gefahr infolge der Wasserverdunstung ein. In zweiter Linie kommen mechanische Verletzungen aller Art in Betracht, wie sie durch heftige Regengüsse, durch aufgewirbelte Staub- und Sandteilchen, durch Tiere etc. herbeigeführt werden. Zuweilen wird es ferner notwendig, bestimmte Gewebe gegen zu intensive Beleuchtung zu schützen oder den nachteiligen Einfluss nächtlicher Wärmeausstrahlung zu verringern. Endlich müssen Gewebe der überwinternden Organe vor allzu raschem Temperaturwechsel, namentlich vor schnellem Auftauen, bewahrt werden.

Bei submersen Gewächsen fällt die Gefahr der Austrocknung unter normalen Verhältnissen weg, dafür wird aber ein H. zum Abschluss des Durchlüftungssystems nötig, sowie bei fliessendem Wasser zum Schutz gegen die abscherende Kraft der Strömung.

Die unterirdischen Organe nähern sich in den Ansprüchen an das H. bald den von Luft, bald den von Wasser umspülten Pflanzenteilen. (Siehe weiteres unter Epidermis.) (*r. P.*)

**Hb** in der Blütenbiologie = Bienenblumen im engeren Sinne.

**Hbh** in der Blütenbiologie = Bienen-Hummelblumen.

**Hecistothermen** (ἥκιστος kleinster, θέρμη Wärme) (DE CANDOLLE) siehe Hydromegathermen.

**Hefesprossung** siehe Keimung der Pilze.

**Heidemoore** oder Sphagnummoore (nach WARMING, S. 177)[1]): Diese Moore, auch Moosmoore, Sphagneta, Hochmoore genannt, werden vorzugsweise von Torfmoos (*Sphagnum*) gebildet und entstehen auf feuchtem Boden, über dem sehr feuchte Luft lagert, der aber nicht offenes Wasser zu haben braucht. Feuchte Luft und Tau ist die Lebensbedingung für jedes H.; die meisten derselben erhalten ihre gesamte Feuchtigkeit aus atmosphärischen Niederschlägen.

Sehr oft bilden sie sich oben auf alten Sumpfmooren; auch können sie auf nassem Sandboden entstehen, ja sogar auf Felsen, die oft von Wasser benetzt werden, z. B. an der Westküste von Schweden und Norwegen. Die Torfmoore lieben reichliche Niederschläge, aber weder hohe Temperatur, noch grosse Lufttrockenheit; im Gegensatz zu den Sumpfmooren ist das Wasser kalkarm. Hauptsächlich ist aber der gebildete Torf und das sich in ihm bewegende Wasser sehr nährstoffarm. Bei Düngung verschwinden die H. sofort. Vgl. auch das unter Wiesenmoore Gesagte.

**Heiden** siehe Zwergstrauchheiden.

**Heidetorf** siehe Humus.

**Helicismus** siehe Reaction.

**heliophil**[2]) (WARMING [1896], S. 16): Ein Organ, das einem starken Belichtungsgrad angepasst ist (heliophiles Blatt = Sonnenblatt).

**heliophob**[3]) (WARMING, l. c.): ein Organ, das einem geringen Belichtungsgrad angepasst ist (heliophobes Blatt = Schattenblatt).

**Heliostrophismus** siehe Strophismus und Heliotropismus.

**Helioplagiotropismus** siehe Heliotropismus und Tropismus.

**Heliotaxis** = Heliotropismus und Taxis.

**Heliotropismus** (HOFMEISTER, in Ber. kgl. sächs. Ges. Wiss. [1860], nach WIESNER). Alle tropistischen Reaktionen, deren auslösendes Agens das Licht ist, fassen wir unter dem Begriff H. zusammen. WIESNER (Die heliotrop. Erschein. II. [1880], S. 22) reserviert diese Bezeichnung speziell für diejenigen durch Lichtreiz bewirkten Krümmungsbewegungen, die durch »Wachstum« vermittelt werden. PFEFFER hält diese Einschränkung weder für historisch gerechtfertigt, noch für zweckmässig. — Nicht lichtempfindliche Organe werden aneliotrop genannt. Bei den heliotropen unterscheiden wir zwischen a) positiv heliotropischen, d. h. solchen, die sich der Lichtquelle zuwenden; b) negativ heliotropischen, d. h. solchen, die das Licht fliehen und sich der dunkleren Seite zu krümmen, und c) transversal- oder diaheliotropischen, d. h. solchen Organen, die sich in eine Querlage gegen die Richtung der sie treffenden Lichtstrahlen stellen.

Heliotropische Eigenschaften sind im Pflanzenreiche weit verbreitet; selbst Organe, welche in ihrem Leben für gewöhnlich niemals mit Licht in Berührung

[1]) Vgl. auch GRAEBENER, in Arch. der Brandenburgia IV. (1898), in Naturwiss. Wochenschrift XIII. (1898); C. A. WEBER, Jahresb. d. Männer vom Morgenstern, Heimatbund an Elb- und Wesermündung (1900); sowie über die Waldmoore N.-Europas: STEENSTRUP, in Danske Vid. Selks. Afhandl. IX. (1842). [2]) ἥλιος Sonne, φιλέω ich liebe. [3]) φοβέω ich fürchte.

kommen, wie die tiefsten Saugwurzeln der Bäume, besitzen oft heliotropische Reizbarkeit. Am häufigsten ist der positive H.; er bildet bei oberirdischen Vegetationsachsen die Regel. Viel seltener ist der negative H., welchen Luftwurzeln, zumal Kletterwurzeln *(Hedera, Ficus stipulata)*, das hypocotyle Stammglied der keimenden Mistel, viele, aber nicht alle Erdwurzeln *(Sinapis, Helianthus)*, Ranken (zumal mit Haftscheiben) und die Stengel einzelner Kletterpflanzen besitzen.

Der Transversalheliotropismus ist fast lediglich auf Blätter und blattartige Assimilationsorgane (Farn- und Lebermoosprothallien, Algen) beschränkt. In zu hellem Lichte kann die transversale Stellung der Blattflächen durch andere, den intensiven Lichtstrahlen mehr oder weniger gleichlaufende Lagen ersetzt werden. Indem auf sonnigen trockenen Standorten unsere heimische *Lactuca scariola* und das nordamerikanische *Silphium laciniatum* ihre Blattflächen derart dauernd senkrecht stellen, dass sie nur von den Strahlen der im Osten auf- und der im Westen untergehenden Sonne voll getroffen werden, dass aber die heissen Strahlen der Mittagssonne sie nur streifen, nehmen sie nach Stahl notwendig die Richtung Nord-Süd (Meridianstellung) ein und sind zu den merkwürdigen Kompasspflanzen geworden. Senkrechte Stellung nehmen auch meist die Phyllodien ein, denen die um 90° gedrehten und dadurch in vertikale Lage (Profilstellung) gebrachten Blätter mancher Myrtaceen und Proteaceen an die Seite zu stellen sind. Darwin (Bewegungsvermögen der Pflanz. [1881] S. 4) bezeichnete die Fälle, in denen Profilstellung eintritt, als Paraheliotropismus (meist nach Noll). (Vgl. auch Massart's Reflexeinteilung.)

**Helm** der Orchideenblüte siehe diese.

**helophile**[1]) **Pflanzen, Helophyten** (Sumpfpflanzen, des süssen Wassers): Als H. bezeichnet Warming alle Pflanzen, die in Wasser festgewurzelt oder an wasserreichen Boden gebunden sind, deren Laubsprosse sich aber jedenfalls wesentlich über die Wasserfläche emporheben (z. B. *Phragmites*, *Typha*, *Butomus*, *Myrica gale*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Eriophorum vaginatum*, *Taxodium distichum*).

**Helotismus** (εἵλως Sklave) (Warming) = Flechtensymbiose.

**hemicleistocarpe Fungi** (ἡμί halb) siehe Carposoma.

**Hemicleistogamie** (Knuth) siehe Cleistogamie.

**hemicyclische Blüten** siehe diese.

**hemiendobiotische Pilze** siehe Mycel.

**Hemiendophyten, Hemiendozoen** siehe Mycel.

**Hemiepiphyten** siehe Epiphyten.

**hemigamotrop** siehe gamotrop.

**hemigymnocarpe Fungi** siehe Carposoma.

**hemiidentische Merkmale** (Correns) siehe Merkmalspaare.

**hemiorthomorph, hemiorthotrop** (Wiesner) siehe orthotrop.

**Hemiparasit** (Warming) siehe Parasitismus.

**hemiparasitische Pilze** siehe Mycel.

**Hemipentacotylen** siehe Cotylvarianten.

---

[1]) ἕλος Sumpf, φιλέω ich liebe.

**Hemisaprophyt** (WARMING) siehe Mycel und Saprophytismus.

**Hemisyncotylen** siehe Cotylvarianten.

**Hemitetracotylen, Hemitricotylen** siehe Cotylvarianten.

**hemitrope Blüten** oder Insekten (LOEW) siehe eutrope Blumen.

**hemitrope Samenanlagen** siehe diese.

**Hemmungsbildung** = Hypoplasie.

**Hemmungsreize** siehe formative Wirkungen.

**Hepaticae** (ἧπαρ Leber) = Lebermoose.

**Heptandria** (ἑπτὰ sieben, ἀνήρ Mann) siehe natürliches System.

**Herbae, Herbagines** (lat. Kräuter) = Kräuter.

**Herbstholz** (STRASBURGER, Leitungsbahnen [1891]) siehe Frühholz.

**Herbstlaubfall** siehe Laubfall.

**Hercogamie**[1]: AXELL (Om anordningarna för de fanerogama växternas befruktning [1869]) versteht unter H. eine Blüteneinrichtung, bei der durch den Bau der Geschlechtsorgane und der ganzen Blüte homocline Bestäubung (d. h. Bestäubung mit eigenem Pollen) verhindert wird (vgl. Bestäubung).

Nach DELPINO (Ult. oss. in Atti del Soc. Ital. del Sci. Nat. Milano XVI. p. 332) kann man vier Grade der H. unterscheiden:

1. absolute H.: die Übertragung des Pollens auf die Narbe kann nur durch Tiere bewirkt werden; Selbstbestäubung ist ausgeschlossen.

2. zufällige H.: Insektenbesuch zur Befruchtung der Narbe notwendig, doch zufällige Selbstbestäubung nicht ausgeschlossen.

3. halbe H.: Blüten im ersten Zustande absolut hercogam. Findet in diesem kein Insektenbesuch statt, so erfolgt im zweiten Blütenzustande durch Wachsen oder Lageänderung der Blütenteile Selbstbestäubung.

4. verborgene H.: die H. ist wenig hervortretend. Bei Insektenbesuch kann sowohl Selbst- als Fremdbestäubung erfolgen. Bleibt solche aus, tritt die erste spontan ein (nach KNUTH). (Vgl. auch Chasmogamie.)

**Hermaphroditen**[2] (LINNÉ): Pflanzen, in deren sämtlichen Blüten männliche und weibliche Geschlechtsorgane vorhanden sind (Zwitterblüten).

**Herpismus** (ἕρπω ich krieche) siehe Reaction.

**Hertzo(tropismus)**[3] siehe MASSART's Reflexeinteilung.

**Herzwurzel** = Hauptwurzel.

**Hesperidium**[4] (DESVAUX, in Jour. bot. III. [1813], p. 161) siehe Polycarpium.

**Heterauxese** (ἕτερος verschieden) siehe Auxese.

**Heterantherie**[5] (MÜLLER): Auftreten von Staubblättern ungleicher Ausbildung und Funktion innerhalb derselben Blüte oder auf verschiedenen Individuen derselben Art (vgl. Chasmogamie). In typischen Fällen besteht die H. darin, dass die längeren Staubgefässe den Besuchern eine bequeme Standfläche darbieten und ihnen den zur Befruchtung dienenden Pollen anheften (Befruchtungsantheren), während die kürzeren, meist auffallend gefärbten Stamina ihren Pollen den Insekten zur Beköstigung preisgeben (Beköstigungsantheren) (nach LOEW).

**heteraxon** (ἄξων Achse) siehe Synstigmen.

---

[1] ἕρκος Einschluss, γάμος Heirat, Befruchtung. [2] ἑρμαφρόδιτος Zwitter. [3] HERTZ'sche Wellen. [4] Goldener Apfel der Hesperiden. [5] ἕτερος anders, verschieden, ἀνθηρά Staubbeutel.

**heteroamphicarp** (LUDWIG) siehe Heterocarpie.

**heteroblastische Entwicklung** siehe homoblastische Entwicklung.

**heteroblastische Luftknollen** siehe diese.

**Heterocarpie** (LUBBOCK, bei LUNDSTRÖM, siehe Bot. Centralbl. XXV. [1886], S. 319): Während es sich bei den amphicarpen Pflanzen um unterirdische Früchte neben Luftfrüchten handelt, bezeichnet man als heterocarp solche Pflanzen, bei denen an der oberirdischen Pflanze (meist innerhalb desselben Fruchtstandes) Samen verschiedener Gestalt und Verbreitungsausrüstung vorkommen. In erster Linie wird durch derartige Ausrüstungen neben einer Weiterverbreitung der Samen durch den Wind oder durch Tiere eine Aussäung an Ort und Stelle gesichert, dann aber können neben den der Verbreitung durch Tiere angepassten Früchten auch Windfrüchte in demselben Blütenstand auftreten (z. B. *Calendula*). Bei *Catananche lutea* finden sich in den normalen Blütenköpfchen auf der Scheibe kleine, mit 5 Grannen versehene geflügelte Achänen, am Rande dickere nicht begrannte Achänen. Diese werden aber auch an 1—2 blütigen Köpfchen unterirdisch gebildet, so dass diese Art als heteroamphicarp zu bezeichnen ist (nach LUDWIG).

**heterochlamydeische Blüten** siehe Perianth.

**heterocline**[1]) **Bestäubung** (AXELL, bei Hercogamie) = Allogamie, siehe Bestäubung.

**heterocyclische Blüten** siehe diese.

**Heterocysten** (κύστις Blase) = Grenzzellen.

**Heterodichogamie** (ERRERA et GEVAERT, in Bull. de l. Soc. Bot. Belg. XVI. [1878], S. 152): l'existence, côte à côte, de deux formes de la même espèce, l'une protérandrique, l'autre protérogynique (Vorkommen metandrischer und metagynischer Individuen bei derselben Pflanzenart) (z. B. *Juglans regia*, *Veronica spicata*).

**Heterodiodées** (VAN TIEGHEM) siehe Diodées.

**Heterodiodie** (VAN TIEGHEM) siehe Spore.

**Heterodistylie** (KNUTH) siehe Chasmogamie.

**heterodyname Merkmalspaare** (δύναμις Macht) (CORRENS) siehe diese.

**Heterodynamie:** Der Heterostylie verwandt, sagt WIESNER, Biologie, 2. Aufl. (1902), S. 154, ist jene Ausbildungsweise hermaphroditischer Blüten, in welcher deren männlicher bezw. weiblicher Charakter schon äusserlich durch relativ starke Entwicklung des Androeceums, bezw. Gynoeceums zum Ausdrucke kommt. Die Reduktion des männlichen oder weiblichen Organs solcher Zwitterblüten kann bis zur Funktionslosigkeit der schwächer ausgebildeten Geschlechtsorgane führen, in manchen Fällen aber doch die Fruchtbildung ermöglichen. Diese lange bekannte Ausbildungsweise der Blüten soll als H. oder heterodynamischer Hermaphroditismus bezeichnet werden (z. B. *Vitis vinifera*).

**heteroecische Musci** (οἶκος Haus) siehe paroecisch.

**heteroecische Parasiten** siehe diese.

[1]) ἕτερος verschieden, κλίνη Lager.

**heteroecische Rostpilze** siehe autoecisch.

**heterogam** (γάμος; Ehe, Befruchtung) siehe Diodées.

**Heterogamie:** Dieser Ausdruck, sagt MASTERS, S. 219, soll alle jene Fälle bezeichnen, in denen die Anordnung der Sexualorgane verschieden von der normalen ist. Es ist klar, dass in vielen Fällen keine Missbildung, keine Monstrosität, sondern mehr eine Wiederherstellung von Organen, die gewöhnlich unterdrückt sind, vorliegt, eher eine Neigung den Bau zu vervollständigen als zu ändern. Hierher sind also vor allem jene Fälle zu rechnen, wo es sich um eine Änderung des monoecischen Zustandes in den dioecischen oder umgekehrt, sowie um Änderung hermaphroditer Blüten in unisexuelle oder umgekehrt handelt.

**heterogene Induktion** (NOLL, Über heterog. Indukt. [1896], vgl. auch in Pringsh. Jahrb. XXXIV. [1900], S. 496): NOLL sagt am letztgenannten Orte: Als h. I. bezeichne ich z. B. den Vorgang, dass ein »Lichtreiz«, ohne »heliotropisch in Funktion zu treten«, in einem Pflanzenorgan neue »geotropische« Wirkungen auslöst, wie es der Fall ist, wenn diageotropische Rhizome unter dem Einfluss von Licht positiv geotropisch sich dem Erdmittelpunkt zuwenden. — PFEFFER hat (die Reizbarkeit [1893], S. 22) die Berechtigung dieser Unterscheidung einer h. I. mit dem Hinweis bestritten, dass bei jeglicher Reizauslösung verschiedenartige Einwirkungen beteiligt seien und dass es nicht zulässig sei, die gegenseitige Beeinflussung zweier Reizwirkungen als einen selteneren Fall anzusehen. So sei u. a. der Reiz der Wärme bei jeder heliotropischen Auslösung im Spiel, die ohne Wärme, Sauerstoff und andere »integrierende Lebensreize« nicht stattfinden könne. — In der 2. Aufl. der Pflanzenphysiologie I, 18, hat PFEFFER allerdings den Ausdruck h. I. acceptiert, fasst ihn aber anders und allgemeiner, indem er sagt: Eine korrekte Methodik wird natürlich bei Konstanz der anderen Faktoren die Wirkung eines einzelnen oder einiger Reize studieren, und in diesem Sinne darf man von einfacher und kombinierter Reizung (Induktion) oder von isogener und h. I. reden. Tatsächlich ist freilich die Reizstimmung und damit der Reizerfolg stets von den vorausgegangenen Reizungen und Induktionen abhängig und so gut wie in der Lebenstätigkeit selbst, sind also in jeder Reizwirkung verschiedene Reizursachen kombiniert. (Man vgl. ferner PFEFFER, l. c. II, S. 618 Anmerk., sowie HERBST in Biol. Centralbl. XIV. [1894], S. 733, und DRIESCH, die organ. Regulat. [1901], S. 19 Anmerk.)

**heterogener Kelch:** Ein Kelch, der aus einem oder beiden ursprünglichen Vorblättern und eigentlichen Kelchblättern zusammengesetzt ist. Im ersten Falle nimmt Sepalum 1 meist die Stelle des β-Vorblattes ein, bei sonst eutopisch quincuncialer Kelchdeckung fällt somit Sepalum 3 median nach hinten; im zweiten Falle nimmt Sepalum 1 die Stelle des α-Vorblattes ein, somit fällt Sepalum 4 median nach hinten (Primulaceenstellung). (Vgl. R. WAGNER, in Sitzb. Akad. Wien Bd. CX. I. [1903], S. 579.) (*W.*)

**Heterogenesis:** Unter H. (spontane Variation, heterogene Zeugung KÖLLIKER's, Heterogenismus HARTMANN's) verstehe ich, sagt KORSCHINSKY in Naturw. Wochenschr. XIV. (1899), S. 273, das unerwartete Auftreten unter einer gleichartigen Nachkommenschaft normaler Eltern einzelner Individuen, die sich von den übrigen scharf unterscheiden. Dabei

bewahren die erwachsenen Individuen alle ihre Eigentümlichkeiten, die sie auch vererben, so dass sie auf diese Weise eine neue Rasse begründen.

Weiterhin, S. 276, präzisiert KORSCHINSKY im Gegensatz zur Selektionstheorie die Grundprinzipien der H. wie folgt:

1. Allen Organismen ist eine Veränderungsfähigkeit eigen und diese Veränderungsfähigkeit ist ihre fundamentale innere, von äusseren Bedingungen unabhängige Eigenschaft, welche zwar von der Vererbungsfähigkeit gewöhnlich im latenten Zustande bewahrt wird, doch hin und wieder in plötzlichen Abänderungen zum Ausdruck kommt.

2. Diese plötzlichen Abänderungen können unter günstigen Verhältnissen zum Ausgangspunkt für beständige Rassen werden. Ihre von den äusseren Verhältnissen unabhängig aufgetretenen Merkmale sind dem Organismus zuweilen nützlich, doch können sie mit den äusseren Verhältnissen auch nicht im Einklang stehen.

3. Alle einmal gebildeten Arten bleiben unverändert, doch bisweilen spalten sich von ihnen heterogenetisch neue Formen ab. Solche neuentstandenen Formen besitzen infolge gestörter Vererbungsfähigkeit eine zerrüttete Konstitution, was in einer verminderten Fruchtbarkeit und oft in einem allgemeinen Schwächezustande des Organismus seinen Ausdruck findet. Zu konstanten Rassen werdende neue Formen stellen allmählich ihre Konstitution wieder her.

4. Die Entstehung neuer Formen kann demnach nur unter für die Existenz der Art günstigen Bedingungen vor sich gehen und je günstiger dieselben, d. h. je schwächer der Kampf ums Dasein, desto energischer die Entwicklung. Unter harten äusseren Bedingungen entstehen neue Formen nicht, sind sie jedoch entstanden, so gehen sie bald zugrunde.

5. Der Kampf ums Dasein und die mit ihm Hand in Hand gehende Zuchtwahl ist ein Faktor, der neuentstandene Formen beschränkt und weitere Variationen verhindert, dem Entstehen neuer Formen jedoch in keiner Weise günstig ist. Es ist dieses ein der Evolution feindlicher Faktor.

6. Gäbe es keinen Kampf ums Dasein, so gäbe es keinen Untergang von entstehenden oder schon entstandenen Formen. Die Organismenwelt könnte dann zu einem mächtigen Baume heranwachsen, dessen Zweige dann alle im blühenden Zustande verbleiben könnten, und die am meisten fernstehenden jetzt isolierten Arten würden mit allen übrigen durch Zwischenformen verbunden sein.

7. Die infolge des Kampfes ums Dasein zustande kommende Anpassung ist mit einem Fortschritt durchaus nicht identisch, denn höher stehende vollkommenere Formen sind durchaus nicht immer an die äusseren Verhältnisse besser angepasst, als die tiefer stehenden. Die Evolution der Lebewesen kann man nicht allein auf rein mechanischem Wege erklären. Um die Entstehung höherer Formen aus niederen zu erklären, ist es notwendig, in den Organismen eine besondere Tendenz zum Fortschritt anzunehmen, die mit der Tendenz zur Veränderung nahe verwandt oder identisch ist, und die Lebewesen, soweit es die äusseren Verhältnisse erlauben, zur Vervollkommnung zwingt.

**heterogenetische Befruchtung** siehe autogenetisch.

**heterogenetische Bestäubung** siehe Endogamie.

**heterogenetische Variationen** = Mutationen.

**heterogene Zeugung** (KOELLIKER) = Heterogenesis.

**Heterogenismus** (HARTMANN) = Heterogenesis.

**heteromere Quirle** siehe Blüte.

**Heteromericarpie** (DELPINO): Heterocarpie, die zwischen verschiedenen Teilfrüchten einer und derselben Frucht auftritt (vgl. Heterocarpie).

**heteromerischer Flechtenthallus** siehe Thallus der Flechten.

**Heteromesogamie** (ERRERA et GEVAERT, in Bull. Soc. Bot. Belge. XVII. [1878], S. 147, 163): Die Individuen unterscheiden sich durch die Bestäubungseinrichtungen ihrer Blüten:

a) Auto-Allogamie: Manche Individuen einer Spezies sind für Autogamie, andere für Allogamie eingerichtet (z. B. *Viola tricolor*, *Erodium cicutarium*, *Convallaria majalis*).

b) Homo-Dichogamie)[1]: Manche Individuen sind homogam, andere dichogam (*Ajuga reptans*).

c) Anemo-Entomophilie: Manche Individuen sind für Insektenbestäubung, andere mehr für Windbestäubung eingerichtet (*Plantago media*).

d) Di-Entomophilie: Eine Gruppe von Individuen ist einer bestimmten Insektenklasse, eine zweite einer anderen Insektenabteilung angepasst (*Iris pseudacorus* mit Fliegen- und Hummelform der Blüten nach MÜLLER; *Primula farinosa* mit Bienen- und Falterform). (Nach LOEW.)

**Heteromorphose:** PFEFFER sagt (I. S. 20): Zur Bezeichnung der von aussen induzierten Gestaltungen wähle ich H. oder Xenomorphose, da die von SACHS (Flora [1894], S. 231) in generellem Sinne angewandte Mechanomorphose von HERBST (Biol. Centralbl. XV. [1895], S. 739) speziell für die Erfolge durch Druck und Zug verwandt wird. — Allein in Band II. S. 82 Anmerk. heisst es bei PFEFFER: Da die dort (Band I) vorgeschlagene Bezeichnung H. von LOEB (Unters. z. physiol. Morphol. d. Tiere I. Heteromorphose [1891]) speziell für Ersatzneubildungen an ungewöhnlichen Orten oder in ungewöhnlicher Form verwandt ist, so dürfte es sich empfehlen, als generelle Bezeichnung der formativen Aussenwirkung Xenomorphose oder wohl besser Aitiomorphose zu benutzen. Im analogen Sinne sind dann aitionom, aitiogen, Aitiotropismus, Aitionastie etc. zu gebrauchen. — KÜSTER (Pathol. Pflanzenanat. [1903], S. 8) bezeichnet mit H. die Tatsache, dass bei gewaltsamer Entfernung irgend welcher Teile an lebenden Pflanzen die neugebildeten Teile zwar an der Schnittfläche entstehen, aber nicht den verloren gegangenen Teilen gleichen. Er wendet also den Ausdruck H. im Sinne von LOEB an. (Vgl. auch Automorphose und Reaktion.)

**Heterophyllie** (GOEBEL, Vergleich. Entwicklungsg. d. Pflanzenorgane [1884] in SCHENK, Handb. d. Bot. III. 1, S. 262): Manche Pflanzen sind dadurch ausgezeichnet, dass sie (ihre Dauerformen) verschieden gestaltete Laubblätter ausbilden. Ein solches Verhalten wird als H. bezeichnet. Die von einander abweichenden Laubblätter folgen in verschiedenem Alter der Pflanze aufeinander bei *Eucalyptus globulus*, der in der Jugend ovale sitzende, später sichelförmige gestielte Blätter trägt. Bekannt ist die H. bei *Hedera helix*, der an Blütentrieben ganz andere Blätter trägt als an den kletternden Laubsprossen. In anderen

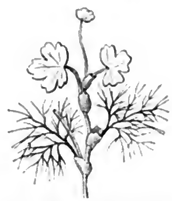


Fig. 155. Heterophyllie der Blätter bei *Ranunculus aquatilis*: unten die feinzerschlitzten untergetauchten, oben die gelappten Schwimmblätter. (Nach FRANKE.)

[1]) Dieser Ausdruck wurde von DELPINO nicht in diesem Sinne, sondern = Auto-Allogamie gebraucht. (Err. et Gev., l. c., S. 147.)

Fällen können die Blattformen eine Anpassung an das umgebende Medium darstellen, so bei *Ranunculus aquatilis* (Fig. 155), dessen schwimmende Blätter gelappt, dessen untergetauchte fein geschlitzt sind. — Ferner bilden z. B. manche epiphytische Farne (*Polypodium*- und *Platycerium*-Arten) abwechselnd gefiederte, gestielte Blätter, welche als Assimilationsorgane fungieren und ungestielte, breite, meist herzförmige Nischenblätter (Fig. 156 *N*), in denen sich Humus sammelt oder welche, wenn sie als Mantelblätter (*A*) (auch Basalblätter oder von Arcangeli[1]) Conchidien genannt) dem Substrat angeschmiegt sind, selbst, rasch absterbend, zu Humus werden. Der so angesammelte und erzeugte Humus wird von den Farnwurzeln durchsetzt. Näheres besonders bei GOEBEL (1901), S. 538 ff. (Nach STRASBURGER.)

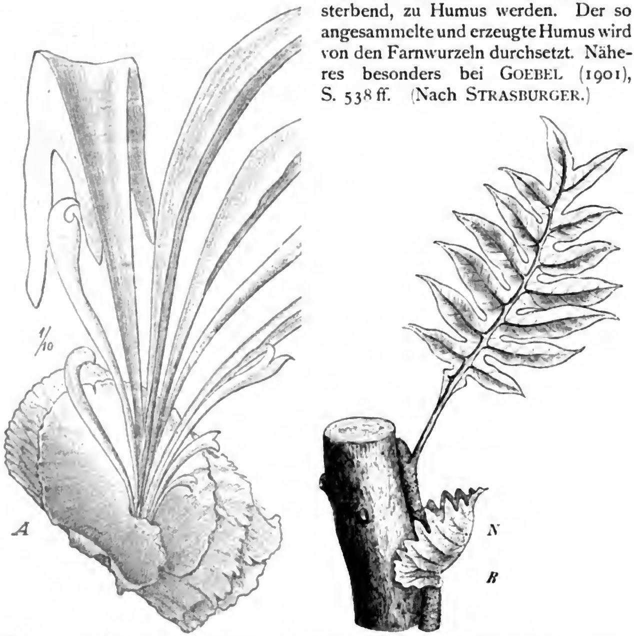



Fig. 156. *A* Habitusbild von *Platycerium alcicorne*, unten die Basal- (Mantel-)Blätter, die normalen Wedel zum Teil abgeschnitten; *B* Stück einer an einem Stamm emporkriechenden Pflanze von *Polypodium rigidulum* mit Nischenblatt *N*. (*A* nach DIELS, *B* nach GOEBEL.)

**Heteroplasie** (πλάσσω ich bilde) siehe Hyperplasie.
**Heteroplastiden** siehe Pangene.
**Heteropolie** siehe Synstigmen.

---

1) In Nuov. Giorn. Bot. Ital., XXI. (1889), S. 272.

**Heteroprothallie** siehe Spore.

**heterospore Pteridophyten** siehe Macrosporen.

**Heterostylie**[1]) (PERSOON [1794] nach WIESNER, sonst HILDEBRAND, die Geschlechterverteil. b. d. Pflanz. [1867]) siehe unter Chasmogamie.

**heterotactisch** (τακτός geordnet) (PAX, S. 148) siehe Inflorescenz.

**Heterotaxie:** Dieser Ausdruck, sagt MASTERS, S. 182, soll bedeuten, dass Organe an Stellen entstanden sind, wo sie unter normalen Verhältnissen nicht auftreten würden. Er umfasst also nicht die Fälle der Substitution, wo ein Teil durch einen anderen derselben Art, aber mehr oder minder metamorphosiert, ersetzt ist, noch Fälle von Multiplikation, noch solche von Prolifikation, die nicht nur durch die Bildung von Gliedern an ungewöhnlichen Stellen, sondern auch in ungewöhnlicher Zahl charakterisiert sind.

**heterothermischer Boden**[2]): Nach KRASAN, in Verh. Z. B. Ges. Wien XXXIII. (1883), S. 640, kann man stark poröse, kiesige Böden, die die Sonnenwärme rasch absorbieren und auf der Oberfläche stark erwärmt werden, deren Wärme aber durch Ausstrahluug ebenso leicht verloren geht, als h. B. bezeichnen. Steppen und Wüsten, welche sandigen und tonigen, überhaupt aus feinem Detritus oder aus pelitischen Zersetzungsprodukten bestehenden, tief reichenden Untergrund haben, gehören in diese Kategorie.

In festen Böden, Felsenböden, ist die Wärmeleitungsfähigkeit grösser und gleichmässiger, KRASAN nennt sie (S. 623) homothermische. In ihnen geht die Sommerwärme tiefer hinab und im Winter weniger schnell verloren. (Vgl. auch WARMING, S. 60.)

**Heterotristylie** (KNUTH) siehe unter Chasmogamie.

**heterotrophe Organe** (τροφή Nahrung) sind solche, deren Ober- und Unterseite ein verschieden starkes Dickenwachstum zeigen. Und zwar sprechen wir von hypotrophen O., wenn die Unterseite, von epitrophen, wenn die Oberseite stärker verdickt ist, ferner von amphitrophen, wenn die beiden Seitenflanken in der Entwicklung begünstigt sind, z. B. allein Seitenäste tragen (kann mit Heterotrophie kombiniert sein!), und nennen isotrophe solche, die ringsherum gleichmässig verdickt sind. Vgl. auch unter Epitrophie. (Nach KIRCHNER, S. 17.)

**heterotrophe Pflanzen** (PFEFFER) siehe autotrophe Pflanzen.

**heterotrophe Saprophyten** (FRANK) siehe Saprophytismus.

**Heterotrophie** (WIESNER) siehe Epitrophie und heterotrophe Organe.

**Heterotrophie** der Flechten siehe Syntrophie.

**Heterozygote** siehe Gameten.

**Hexacotylen** (ἕξ sechs + Cotylen) siehe Cotylvarianten.

**Hexandria** (ἕξ sechs, ἀνήρ Mann) siehe natürliches System.

**Hexenbesen** siehe Mycel.

**Hh** = Hummelblumen in der Blütenbiologie.

**Hi** = Schlupfwespenblumen in der Blütenbiologie.

**Hibernacula**[3]) **(Hibernakeln)** (LINNÉ): Eine Gruppe typischer Wassergewächse bilden im Herbste eigentümliche Winterknospen oder Hibernakeln (auch Turionen oder Wanderknospen genannt). Diese verbleiben

---

1) στύλος Griffel. 2) θερμός warm. 3) *hibernaculum* Winterlager.

den Winter über als kugelige Knospen bis zur wieder beginnenden Vegetation, trennen sich dann von der im Herbst auf den Grund des Gewässers gesunkenen Pflanze (oder lösen sich auch schon im Herbst von dieser, die dann zugrunde geht), steigen an die Oberfläche des Wassers empor und entwickeln neue Pflanzen (z. B. bei *Utricularia*-Arten, *Hottonia palustris*, *Aldrovandia vesiculosa*, *Hydrocharis morsus ranae*) (vgl. SCHENCK, die Biol. der Wassergewächse [1886], S. 88).

**Hilum** (lat. Grube) = Nabel, siehe Samen.

**hinten** bei Blüten siehe diese.

**Hinterhof** der Spaltöffnungen siehe Spaltöffnung.

**hintumläufig** = opisthodrom.

**Histologie** (ἱστός Gewebe, λόγος Lehre) siehe Morphologie.

**historische Eigenschaften** siehe Automorphose.

**Hitzelaubfall** (WIESNER) siehe unter Laubfall.

**Hochblätter** = Bracteen, siehe Inflorescenz.

**hochblattartig** = bracteoid, siehe Perianth.

**Hochblattregion** siehe Blattfolge.

**Hochblattstamm** siehe Mittelblattstamm.

**Hochgebirgsregion** siehe alpine Region.

**Hochmoore** siehe Heidemoore.

**Hochstaudenvereine** siehe unter Wiesen.

**Hochzuchten** nennt man in der Landwirtschaft die durch scharfe Selektion sehr bedeutend verbesserten Zuchtrassen. In diesem Sinne hat DE VRIES den Ausdruck auf Pflanzenzucht angewandt. H. als solche sind nicht konstant, sondern bleiben stets von der Zuchtwahl abhängig.

**Hof** = Area, siehe Isoetaceenblätter.

**Hoftüpfel** siehe Tracheen.

**Hohldrücke** = Abdrücke, siehe Fossilien, Versteinerungen.

**Hohlschuppen** oder Schlundschuppen nennt man bei Borraginaceen nebenkronartige Einstülpungen der Blumenkrone von aussen her. Sie sind besonders deutlich ausgebildet bei *Symphytum* (Fig. 157), wo sie sehr lange, pfriemenförmige, an der Spitze stark behaarte Organe darstellen, die mit den Antheren zusammen einen kegelförmigen Verschluss der Blumenkronröhre bilden. In den meisten Fällen aber erscheinen sie als rundliche, stumpfe, zuweilen ausgerandete, oft behaarte Höcker, die, häufig durch besondere Färbung vor der übrigen Corolle ausgezeichnet, eine wichtige Rolle bei der Bestäubung spielen. (Nach GÜRKE in E. P. IV. 3a, S. 76.)

**holendobiotische Pilze** (ὅλος ganz + endobiotisch) siehe Mycel.

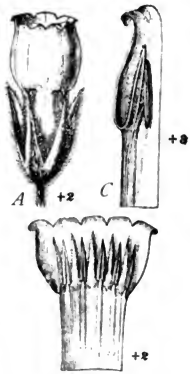



Fig. 157. *A* Blüte von *Symphytum officinale*, *B* dgl. längsaufgeschnitten, zwischen den Antheren die Hohlschuppen, eine davon in *C* im Längsschnitt. (Nach GÜRKE.)

**Holendophyten, Holendozoen** siehe Mycel.
**holocyclische Stengelglieder** siehe Caulom.
**hologymnocarpe Fruchtkörper** siehe Carposoma.
**Holoparasit** (WARMING) siehe Parasitismus.
**Holosaprophyt** (WARMING) siehe Saprophytismus.
**holosaprophytische Pilze** siehe Mycel.

**Holz:** Unter Holz versteht man den von der Rinde befreiten Teil der Stämme, Äste und Wurzeln baum- und strauchartiger Gewächse. Ein gewisser Grad von Gleichartigkeit im Gefüge gehört ebenfalls zum Begriffe H., weshalb man wohl das entrindete Stamm- und Wurzelgewebe der Nadelhölzer sowie der dicotylen Bäume und Sträucher, auch jenes der baumartigen Monocotylen, vor allem der Palmen, als H. bezeichnet, nicht aber das sehr ungleichartige Innere baumartiger Farne. Demgemäss pflegt man auch die ersterwähnten Pflanzen Holzgewächse zu nennen. (Nach K. WILHELM, in WIESNER, die Rohstoffe d. Pflanzr. II. [1903], S. 1.) (Siehe sonst unter Holzkörper.)

**Holzelemente:** Man vergleiche unter Holzkörper. Die dort gegebene Einteilung der Elementarorgane des sekundären Holzes lehnt sich, wie HABERLANDT in der Anmerkung S. 604 ausdrücklich betont, vollständig an die von SANIO (in Botan. Ztg. [1863], S. 93 ff.) durchgeführte Einteilung an. Abgesehen von den Markstrahlen unterscheidet SANIO im sekundären Holzkörper folgende Systeme von Elementarorganen: I. Parenchymatisches System: 1. Holzparenchym, 2. Ersatzfasern; II. Bastfaserähnliches System: 1. einfache, ungeteilte Holzzellen oder Holzfasern: »Libriform«, 2. gefächertes Libriform; III. Tracheales System: 1. Tracheiden, 2. Gefässe.

**Holzfasern** = Libriformfasern, siehe Holzkörper.
**Holzgewächse** siehe Holz und Holzpflanzen.

**Holzkörper** (nach HABERLANDT, S. 568): Die vom Verdickungsringe nach innen zu abgeschiedenen sekundären Gewebe, die zusammen den H. bilden, bestehen aus mechanischen und stoffleitenden Elementarorganen.

Als typische Elementarorgane des H. sind aufzufassen (vgl. auch unter Holzelemente): 1. Die echten Libriformfasern, als spezifisch-mechanische Elemente; 2. die mehr oder minder dünnwandigen Gefässe und Tracheiden, als wasserleitende Röhren; 3. die Holzparenchymzellen, welche zur Leitung und in noch höherem Masse zur Aufspeicherung von stickstofflosen Assimilaten dienen. Hierzu kommen noch 4. die Elemente der Holzmarkstrahlen.

Die Libriformfasern oder Holzfasern (Libriformzellen) können in ihrer typischen Ausbildung geradezu als Bastzellen des H. bezeichnet werden. Sie sind (vgl. Fig. 158 und 159) stets von prosenchymatischer Gestalt, besitzen verdickte Wandungen mit spaltenförmigen, linksschiefen Poren, und ihr Inhalt besteht aus Luft, bisweilen auch aus geschrumpften Plasmaresten. Die Wände sind in der Regel stärker verholzt als die Bastzellwände.

Die Gefässe und Tracheiden des H. sind in typischer Ausbildung, d. h. sofern sie nicht zu mechanischen Leistungen herangezogen werden, kaum dickwandiger als die gleichnamigen Elemente der primären Gefässbündel (siehe Tracheen). Bei den Abietineen und anderen Coniferen, doch auch bei *Hippophaë*, *Salix fragilis* u. a. Dicotylen, werden die Tracheiden häufig von radialen

Cellulosebalken durchsetzt, die sich durch mehrere Jahresringe erstrecken können und deren Entwicklungsgeschichte noch nicht vollkommen klargestellt ist.

Die Holzparenchymzellen entstehen durch wiederholte Querteilungen der cambialen Mutterzellen. Die einzelnen Elemente sind stets langgestreckt-prismatisch, in der unmittelbaren Nähe grosser Gefässe oftmals plattgedrückt. Die Zellwände zeigen in den typischen

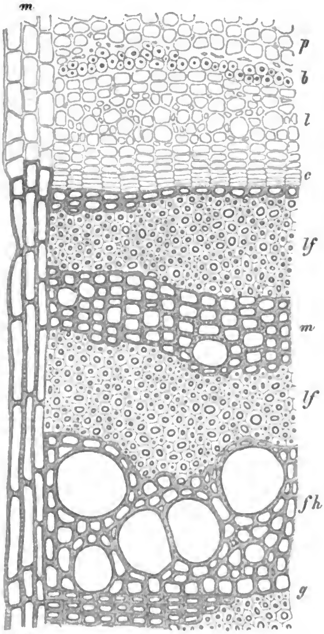



Fig. 158. Teil eines Querschnittes durch Holz und Rinde eines 12-jährigen Astes von *Cytisus Laburnum* (Ende Oktober). *p* Leitparenchym, *b* Bastplatte, *l* Leptom (die grösseren Elemente Siebröhren), *c* Verdickungsring und Jungzuwachs, *lf* Libriform, *m* Mestom (Ersatzfasern, Holzparenchym, Tracheiden und enge Gefässe), *fh* Frühlingsholz (Mestom mit grossen Gefässen), *g* Grenze zwischen Frühlings- und letztjährigem Herbstholz, *m* Markstrahl. (Nach HABERLANDT.)

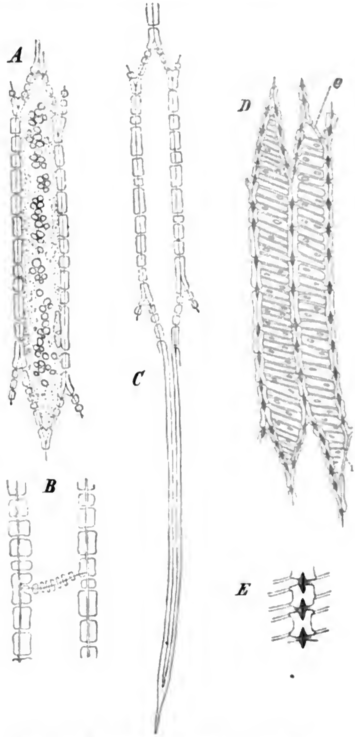



Fig. 159. Elemente des Holzes von *Cytisus Laburnum* (tangentialer Längsschnitt). *A* stärkeführende Ersatzfaser, *B* Enden zweier benachbarter Holzparenchymzellen, *C* intermediäre Zellform, in ihrer oberen Hälfte Ersatzfaser, in ihrer unteren Libriformfaser, *D* wasserleitende Elemente, links eine Tracheide, rechts ein enges Gefässglied; bei *e* die Löcher in den Wandungen der Gliedenden, *E* Wandungsstück zwischen 2 Tracheiden mit Hoftüpfeln und Spiralfasern. (Nach HABERLANDT.)

Fällen eine schwache Verdickung und sind verholzt. Die hauptsächlich an den Radial- und Querwänden auftretenden Tüpfel sind immer rundlich oder elliptisch. Der Zellinhalt besteht aus einem lebenden Plasmaleib und zur Zeit der Winterruhe aus reichlich aufgespeicherter Stärke oder fettem Öle (siehe unter Stärkebäume). — Wenn die cambialen Mutterzellen des Holzparenchyms ungeteilt bleiben, was ziemlich häufig der Fall ist, dann werden Zellen gebildet, welche in der Beschaffenheit ihrer Wände und ihres Inhaltes, sowie auch betreffs ihrer Funktion den typischen Holzparenchymzellen zwar völlig gleichen, die sich aber von ihnen durch ihre spindelförmige Gestalt unterscheiden. SANIO (in Bot. Ztg. [1863], S. 96) hat diese Zellen, die das typische Holzparenchym häufig begleiten oder auch vollständig ersetzen (z. B. bei *Viscum*, *Caragana arborescens*) als Holzparenchymersatzfasern oder kurz als Ersatzfasern bezeichnet (vgl. Fig. 159*A*).

Im Vorstehenden wurden die typischen Elementarorgane des H. besprochen. Nun bleiben noch die oben erwähnten »Übergangsformen« zwischen den spezifisch-mechanischen und den stoffleitenden und speichernden Gewebselementen zu behandeln. Wenn sich das Libriform an der Wasserleitung beteiligt, kommen schliesslich Zellformen zustande, die in gleichem Masse als wasserleitende wie als mechanische Elemente fungieren (Fig. 159*C*). Die Zellen sind langgestreckt, parenchymatisch zugespitzt und besitzen verdickte Wandungen mit grossen runden Tüpfeln. Man kann diese Elemente mit POTONIÉ als Hydrostereiden bezeichnen, doch ist auch der allgemein übliche Ausdruck Fasertracheiden hinlänglich charakteristisch.

Das Gewebe der Holzmarkstrahlen charakterisiert sich bei weitaus den meisten Holzarten als »Leitparenchym«; die einzelnen Zellen sind im allgemeinen in radialer Richtung gestreckt, entsprechend der speziellen Aufgabe der Markstrahlen, den Stoffverkehr in radialer Richtung zu vermitteln. Die Zellwände sind gleich denen des Holzparenchyms mehr oder minder verdickt und verholzt, die Querwände reichlich getüpfelt. — Bei den Dicotylen sind die mittleren Zellreihen des Markstrahles typisch entwickelt, d. h. radial gestreckt, und dienen in erster Linie der Leitung und Aufspeicherung von stickstofflosen Assimilaten; dies sind die sog. liegenden Markstrahlzellen. Die den oberen oder unteren Rand des Markstrahles einnehmenden Zellen dagegen sind häufig durch grössere Höhe und geringere Länge ausgezeichnet und heissen stehende Markstrahlzellen.

Wenn wir den Zusammenhang des Holzparenchyms und der Markstrahlen mit den Gefässen ins Auge fassen, so lassen sich bezüglich des Holzparenchyms zwei Typen unterscheiden. Tritt es in Form von tangentialen Binden auf, so lehnen sich die Gefässe an diese Binden an oder sie erscheinen wie eingebettet. SANIO spricht in diesem Fall von metatrachealem Parenchym (Fig. 160*A*) (z. B. bei *Ficus elastica*, *Juglans regia*). Dem zweiten Haupttypus gehören jene Fälle an, in denen das Holzparenchym, ohne tangentiale Schichten zu bilden, die Gefässe ganz oder teilweise umgibt: SANIO's paratracheales Parenchym (Fig. 160*B*) (z. B. *Capparis*-

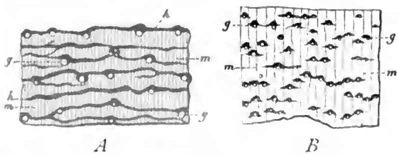



Fig. 160. *A* metatracheales Parenchym von *Pterocarpus santalinus* (Querschnitt): *mm* Markstrahlen, *gg* Gefässe, *hh* Holzparenchym; *B* paratracheales Parenchym von *Copaifera bracteata*: die Gefässe *gg* nach der Rindenseite hin von Holzparenchym umgeben (Lupenansicht). (Nach WIESNER.)

Arten). Da sich diese beiden Typen in der verschiedenartigsten Weise kombinieren, so kommt eine grosse Mannigfaltigkeit der Querschnittsbilder zustande, welche KRAH (Über die Verteilung der parenchym. Elemente in Xylem und Phloem d. dicotyl. Laubbäume, Inauguraldiss. [1883]) durch Aufstellung zahlreicher Untertypen, auf die hier nicht eingegangen werden kann, systematisch zu ordnen sucht (vgl. auch Dickenwachstum). (*r. P.*)

**Holzmarkstrahl** siehe Dickenwachstum und Holzkörper.

**Holzparasiten:** Als solche bezeichnet DRUDE (Neumayer's Anleit. z. wiss. Beob. II. S. 158, vgl. Deutschl. Pflanzengeogr. I. [1896], S. 40) parasitäre Sträucher, wie *Viscum*, *Loranthus* etc. (GRISEBACH's »*Loranthus*-Form«.)

**Holzparenchym** siehe Holzkörper.

**Holzpflanzen** (das Folgende nach DRUDE, vgl. auch biologische Haupttypen): hier können wir folgende Haupttypen festhalten:

1. Bäume (Arbores): im Erdboden wurzelnde, selbständig vegetierende, hochaufrechte Stämme. Sie scheiden sich ihrer Tracht nach in Wipfelbäume, d. h. sie sind in reicher Verästelung gegliedert und mit grosser Blattzahl begabt, oder sie besitzen nur eine, stetig die wenigen grossen Blätter aus sich erzeugende Gipfelknospe am Hauptstamm oder an seinen wenigen Gabelungen, Schopfbäume. Zu diesen gehören die Palmen, Pandaneen, Liliaceenbäume, Baumfarne, und unter den Dicotylen die Melonenbäume (*Clavija*), während die Wipfelbäume die Coniferen und die meisten Laubgehölze umfassen.

2. Sträucher (Frutices): im Erdboden wurzelnde, selbständig vegetierende, vom Grund an verzweigte und durch frühzeitigen Ersatz der über der Erde sich erhebenden Haupttriebe niedrig bleibende Stämme. Hier sind besonders hervorzuheben die Schösslingssträucher (Virgultae [Büsche E. KRAUSE's]), welche in rascher Folge aus einem kräftigen Wurzelstock immer wieder neue, zwei- bis vieljährige verholzende Schösslinge treiben, wie *Rubus* (Brombeere), *Rosa*; ferner die Zwerggesträuche (Fruticuli [Reiser WARMING, BUCHENAU]), als solche bezeichnet WARMING[1]) niedrige Pflanzen (in der Regel $^1/_6$—$^1/_3$ m hoch), mit ausdauernder primärer Wurzel und ganz verholzenden und fortdauernden Sprossen, wie *Calluna*, *Empetrum*. DRUDE[2]) fasst den Begriff etwas anders, indem er hervorhebt, dass der einzelne Trieb nach mehrmaligem Blühen abdorrt und jungen Wurzelreisern die Erneuerung überlässt; nach ihm findet ein solches Absterben gerade auch bei *Calluna* statt.

3. Stammsucculenten: blattlose Holzgewächse, denen die Trockenheit des Klimas oder des Standortes die biologische Notwendigkeit der Kohlensäureernährung durch den grünen Stamm selbst oder seine Zweige ganz oder fast ganz aufzwingt, wie Cacteen, Euphorbiaceen (vgl. unter Chylocaulen).

4. Rosettenträger: hierunter versteht DRUDE die grossen, viele Jahre ausdauernden und über der Erdoberfläche frei sich entwickelnden Gewächse, welche wie die Banane (*Musa*) oft noch in der Grösse an kleine Bäume erinnern, und auch noch einen kurzen, vollständig in Blattscheiden eingehüllten »Krautstamm« besitzen, oder welche, wie die grossen Rosettenfarne, auf ganz kurzem nacktem Holzstamm stehen.

5. Holzstauden: Halbsträucher[3]) (Suffrutices), d. h. Holzpflanzen von geringer Höhe und buschartigem Wuchs, deren Zweige nach einer oder

---

[1]) In Kgl. Danske Vid. Selsk. Skr., 6. R., Afd. VI., 3. [2]) Man wolle über die sehr schwierige Umgrenzung der Begriffe Zwergstrauch, Halbstrauch etc. das von DRUDE, 1896, S. 35 ff., und bei WARMING, l. c., Gesagte vergleichen. [3]) WARMING bezeichnet (vgl. KIRCHNER, S. 42) als Halbsträucher solche niedrige Pflanzen, deren Zweige normal in grösserer oder geringerer Ausdehnung absterben, entweder weil das Holz nicht in der ganzen Länge des

zwei Vegetationsperioden absterben und durch neue, aus demselben Holzstock austreibende ersetzt werden. Im typischen Falle sind die zur Blüte sich entwickelnden Triebe krautartig und dauern nur einen Sommer (z. B. *Thymus serpyllum*, *Lavandula*).

Oder Erdstämme, d. h. niedergestreckte, einem Wurzelstock gleichende und Flachzweige auf dem Erdboden ausbreitende, verholzende Hauptachsen; Hauptwurzel lange lebend, aber auch durch Bewurzelung der Seitenzweige zu ersetzen. Die Blütentriebe entstehen als kurze, aufwärts gewendete Seitenzweige von kurzer Dauer (z. B. *Dryas octopetala*, *Linnaea borealis*). — Belaubung bei den Halbsträuchern häufiger sommergrün, bei den Erdstämmen häufiger immergrün. —

Für die verschiedenen Klassen der Holzgewächse und Stauden (vgl. auch hapaxanth) sind verschiedene Zeichen (Dauerzeichen)[1]) gebräuchlich, deren Anwendung aber noch nicht einheitlich ist. Bäume werden mit ♄, Sträucher mit ♄ bezeichnet (baumartige Sträucher auch mit ♄, und sehr hohe Bäume mit ♄). Das Zeichen ♄ wird teils für Zwerggesträuche, teils für Halbsträucher angewendet, für welch letzte Krause ♄ vorschlägt. Schösslingsträucher wären mit ○♄ zu bezeichnen. — Man charakterisiert mit ♄ auch allgemein die Holzgewächse, und Buchenau empfiehlt für deren Gruppen die bereits von Loudon früher angewandten Zeichen Y (Bäume) und Y (Sträucher), sowie für Zwergsträucher Y; indes haben diese letzten Zeichen sich bisher ebensowenig eingebürgert, wie das neue Staudenzeichen von Buchenau ♃.

Für Stauden ist das Zeichen ♃ allgemein üblich, Krause beschränkt es auf reine Zeitstauden und setzt für Dauerstauden ♃, wogegen Drude seine perennen Stauden mit ♃, seine rediviven mit ♃ bezeichnet. Die monocotylen Rasenbildner kennzeichnet er mit ⁑♃, gemäss dem von ihm 1888 in Abh. naturf. Ges. »Isis« Dresden für Grasrasen eingeführten Zeichen ⁑. — Holzstauden im allgemeinen kann man mit ♄♃ bezeichnen.

**Holzprosenchym:** Als H. fasst man zuweilen die faserförmigen Elemente des Holzkörpers (siehe diesen), also Libriformfasern, Fasertracheiden und Ersatzfasern zusammen.

**Holzrosen** nennt man Kataplasmen (siehe Gallen), welche von Loranthaceen auf ihren Wirtspflanzen verursacht werden. Der infizierte Zweig des Wirtes umwallt die Haftscheibe des Parasiten (*Phoradendron* u. a.) und liefert dabei, entsprechend der Form des letzten, strahlige napfähnliche Wucherungen. Vgl. Fig. 161. (Nach Küster.)



Fig. 161. Holzrose einer Leguminose nach Entfernung des auf ihr schmarotzenden *Phoradendron* (1/3). Nach Engler.)

Jahressprosses reif wird, oder weil die Laubsprosse, die von wandernden, Wurzeln schlagenden Grundachsen ausgehen, normal nach Verlauf einer gewissen Zahl von Jahren absterben (z. B. *Rubus idaeus*, *Vaccinium Myrtillus*).

[1]) Vgl. F. Buchenau, Üb. Einheitlichk. der bot. Kunstausdrücke (1893), und Krause, in Ber. deutsch. Bot. Ges. (1891), S. 233.

**Holzstauden** (DRUDE) siehe Holzpflanzen.

**Homalotropismus** (ὁμαλός gleich) (NOLL) siehe Tropismus.

**homoblastische**[1]) **Entwicklung:** Die Entwicklung der Keimzelle zum Vegetationskörper kann — heisst es bei GOEBEL, Vergl. Entwicklgesch. in SCHENK, Handb. Bot. III. 1. (1884), S. 157 (vgl. auch GOEBEL's bei Jugendform zitierte Arbeiten) — auf zweierlei Art vor sich gehen, entweder direkt oder indirekt, es kann, wenn man einen besonderen Ausdruck dafür haben will, die Keimung eine homoblastische oder heteroblastische sein, beide Entwicklungsarten sind durch Übergänge verbunden. Eine direkte oder homoblastische Keimung ist es z. B., wenn aus der befruchteten Eizelle eines Farnkrautes ein Embryo hervorgeht, dessen Organisation mit der der erwachsenen Pflanze im wesentlichen übereinstimmt. Für die indirekte oder heteroblastische Keimung das auffallendste Beispiel bieten nun die Laubmoose, aus deren Spore sich ein zunächst meist konfervenähnlicher Vorkeim entwickelt, das Protonema, an welchen dann erst als Seitenknospen die beblätterten Moosstämmchen entspringen, während bei dem Lebermoose *Radula* aus der keimenden Spore eine keulenförmige Zellfläche hervorgeht, und erst aus deren Randzelle das beblätterte Stämmchen. — Homoblastisch ist also eine Entwicklung, bei der Jugend- und Folgeform identisch sind oder unmerklich ineinander übergehen, während bei der heteroblastischen beide voneinander abweichen.

**homoblastische Knollen** siehe Pseudobulben.

**homochlamydeische Blüten** siehe Perianth.

**homocline Bestäubung,** Homoclinie (κλίνω ich neige) (AXELL, bei Hercogamie) = Autogamie, siehe Bestäubung.

**Homodichogamie** siehe Heteromesogamie.

**homodrom** (δρόμος Lauf) siehe Blattstellung, Farnblattaderung und Knospenlage.

**homodyname Merkmalspaare** (CORRENS) siehe diese.

**homoeomerischer Thallus** (ὅμοιος ähnlich, μέρος Teil) siehe Thallus der Flechten.

**Homoeoplasie** (πλάσσω ich bilde) siehe Hyperplasie.

**Homogamie** (SPRENGEL, Das entdeckte Geheimnis [1793]), gleichzeitige Entwicklung der beiderlei Geschlechtsorgane in einer Zwitterblüte.

**homogene Reize** siehe formative Wirkungen.

**homogener Kelch:** Der Kelch einer Blüte, die Vorblätter hat oder bei welcher solche zu ergänzen sind. (Vgl. R. WAGNER, in Sitzb. Akad. Wien Bd. CX. I. [1903] S. 579.)

**homogone Merkmalspaare** (CORRENS) (ὅμοιος gleich, γεννάω ich erzeuge) siehe diese.

**Homoheterostylie** (WARMING): das Vorkommen gleichgriffliger und ungleichgrifflicher Blüten bei derselben Pflanzenart. Von WARMING in Grönland bei *Menyanthes trifoliata*, einer sonst stets heterostyl dimorphen Pflanze, beobachtet.

**homologe**[2]) **Formenelemente** siehe diese.

---

[1]) ὁμός gleich, βλαστός Keim. [2]) ὁμόλογος übereinstimmend.

**homologe Organe** sind (vgl. auch Homologie):
A. an Gestalt und Funktion ähnliche Organe verschiedener Pflanzengruppen, die
1. monophyletisch von einander und derselben Grundform abstammen, z. B. Mikrosporangium und Pollensack (phylogenetische Homologie), oder
2. polyphyletische Parallelbildungen sind in divergierenden Entwicklungsreihen, die vor der Entstehung des betreffenden Organs abgegrenzt sind (Organisationshomologie), z. B. die Blätter der akrogynen und anakrogynen Lebermoose;
B. an Gestalt und Funktion verschiedene Organe derselben Pflanze, die durch Entstehung und Stellung als zur gleichen Organkategorie gehörig bezeichnet werden, z. B. Laubblatt und Staubblatt (nach GOEBEL aus KIRCHNER, S. 44).

**Homologie** (vgl. auch homologe Organe): Um die Bezeichnung H. nicht auf Gebilde gleichen phylogenetischen Ursprungs beschränken zu müssen, macht STRASBURGER, in Pringsh. Jahrb. XXXVII. (1902), S. 522, den Vorschlag[1], den Begriff der H. zu erweitern. Gebilde, die demselben Architypus angehören, wie Cladodien, gewisse Ranken usw., sollen architypische H., solche die nicht auf Blutsverwandtschaft, sondern auf gemeinsamen Entwicklungsgesetzen beruhen, wie die vielzelligen Vegetationspunkte aller pflanzlichen Architypen, sollen phytotypische H. (die entsprechenden im Tierreich, wie die Gastrulen in den verschiedenen Architypen der Tiere, »zootypische H.«) genannt werden. Neben diesen wäre noch eine pantypische H. zu unterscheiden, nämlich dann, wenn ein Gestaltungsvorgänge im ganzen organischen Reiche beherrschendes Entwicklungsgesetz vorliegt, wie u. a. die Übereinstimmungen in den Kernteilungsvorgängen. Ebenso treten übrigens auch Analogien sowohl in demselben als auch in verschiedenen Architypen auf usw., und es könnte in einer der Terminologie bei der H. entsprechenden Weise von phytotypischer Analogie gesprochen werden, z. B. bei der laubartigen Ausbreitung, die fast allen im Lichte assimilierenden Pflanzen gemeinsam ist.

**Homomorphie** (μορφή Gestalt) siehe Chasmogamie.

**Homoplastiden** (πλαστός geformt) siehe Pangene.

**homospore Pteridophyten** siehe Macrosporen.

**Homostylie** (στύλος Griffel) siehe Chasmogamie.

**homotactisch** (τακτός gestellt) (PAX, S. 148) siehe Inflorescenz.

**homothermisch** siehe heterothermisch.

**homotroper Embryo** (τρόπος Wendung) siehe Embryo.

**homotype Arten** siehe Formenelemente.

**Homoudiodées** (VAN TIEGHEM) siehe Diodées.

**Homozygote** siehe Gameten.

**Honigblätter** = Nectarien.

**Honigblumen** (VERHOEFF, in Nov. Act. Leop.-Carol. Acad. Bd. 61 [1894], Nr. 2, S. 174) nektarhaltige Blüten ohne farbige Perigon- oder Kronblätter und mit klebrigen Pollen (z. B. *Salix*).

---

[1] Das Folgende zitiert aus dem Referat von E. HANNIG, in Bot. Ztg. II. (1902), S. 341.

**Honigkrüge** von *Marcgravia* (nach Ludwig): die Blüten der *Marcgravia nepenthoides* (sagt Belt), dieser sich hoch in die Luft erhebenden Kletterpflanze, sind in einem Kreis geordnet, der wie ein umgekehrter Kronleuchter nach unten hängt (vgl. Fig. 162). Von der Mitte des Blütenkreises hängt eine Anzahl kranzförmiger Gefässe herab, die im Februar und März, wenn die Blüten sich entfalten, mit einer süsslichen Flüssigkeit gefüllt sind. Diese lockt Insekten an, und die Insekten locken zahlreiche insektenfressende Vögel, darunter viele Arten von Kolibris. Die Blüten sind mit ihren abwärts hängenden Staubgefässen so gestellt, dass die Vögel, um zu den H. zu gelangen, sie abstreifen und so den Pollen von einer Pflanze auf die andere übertragen müssen.

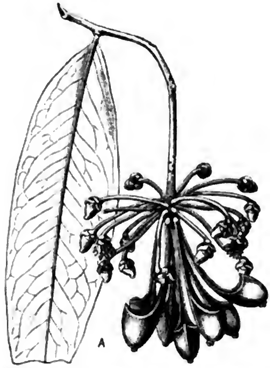


Fig. 162. *Marcgravia nepenthoides:* hängender Blütenstand mit den Honigkrügen *A*. (Nach Wittmack.)

**Honigtau** (das folgende nach Büsgen, Der Honigtau [1891], bzw. dem Auszug des Autors, in Biol. Centralbl. XI. [1891], S. 193): Mit dem Namen Honigtau werden zwei sehr verschiedenartige Erscheinungen bezeichnet. Erstens versteht man darunter die süssen Ausscheidungen, welche der Mutterkornpilz, *Claviceps purpurea*, auf den von ihm befallenen Grasähren veranlasst; zweitens aber heissen Honigtau die kleinen Tröpfchen oder auch zusammenhängenden Überzüge einer klebrigen, ebenfalls süssen Substanz, welche man im Sommer auf der Oberfläche der Blätter sehr verschiedener Pflanzen, besonders auffallend an Linden- und Ahornbäumen, auch an Hopfen und Erbsen und endlich zu jeder Jahreszeit an Zimmer- und Gewächshauspflanzen auftreten sieht. Dieser letzte H. wird meist, aber nicht stets (vgl. Pfeffer I. S. 267, bzw. Bonnier, in Rev. gén. Bot. VIII. [1896], S. 22) durch Blattläuse erzeugt. Näheres an den zitierten Orten.

**horizontale Samenanlage** siehe diese.

**Hormogonien** (ὅρμος Kette, γόνος Ursprung) siehe Conidangien.

**Hormosporen** siehe Microgonidien.

**Hornendosperm** siehe Samen.

**Hüllchen** = Involucella, siehe Dolde.

**Hülle** = Integument, siehe Samenanlage.

**Hülle** = Involucrum, siehe Dolde.

**Hülle** der Hepaticae siehe Involucrum und Scheide bei Lebermoosen.

**Hülle** = Peridium, siehe Carposoma.

**Hüllblätter** nennt man bei den Musci die Blätter, welche die Sexualorgane einschliessen. Im übrigen wird die Bezeichnung H. meist mit Deckblätter identisch gebraucht.

**Hüllgewebe** = Periblem, siehe Urmeristem.

**Hüllkelch** = Involucrum oder Calyculus.

**Hüllschläuche** der Sporenknospen siehe diese.

**Hüllspelze** siehe Ährchen der Gramineen.

**Hülse** = Legumen, siehe Streufrüchte.

**Hummelblumen** (H. Müller) siehe Entomogamae.

**Humus**[1] (das folgende nach Warming, Lehrb. d. ökol. Pflanzengeogr., übersetzt von Knoblauch [1896], S. 67 ff) wird von den Resten und Abfällen der Pflanzen und Tiere, oft besonders von tierischen Exkrementen in allen Zersetzungszuständen gebildet. H. ist schwarz oder braun und reich an Kohlenstoff, teilweise auch an Stickstoff. — Es bestehen grosse Unterschiede zwischen den Humusböden je nach dem Grade der Zersetzung und nach den humusbildenden Pflanzen- und Tierarten. Warming bespricht folgende Formen der Humusbildung:

a) Torfboden: Der Torf ist ein an Kohlenstoff reicher, brauner (hell- bis schwarzbrauner) H., der viele freie Humussäuren und andere Säuren hat, die die im Torfe begrabenen Reste von Organismen enthalten. Durch Entwässerung und Durchlüftung kann Torf in H. verwandelt werden, der für Pflanzen gut ist. Torfboden hat von allen Böden die grösste Wasserkapazität, so dass er vielmal mehr Wasser aufnehmen kann, als seine festen Teile wiegen. Wenn er ganz ausgetrocknet ist, wird er ausserordentlich lose, fast staubförmig (Torfmull). Trotz seiner dunkeln Farbe ist Torfboden ein »kalter« Boden, weil er gewöhnlich wasserreich ist.

b) Rohhumus ist eine Torfbildung auf dem Trockenen (vgl. P. E. Müller, Studien über die natürl. Humusformen etc. [1877], deutsche Ausgabe), eine schwarze oder schwarzbraune torfartige Masse, die von dicht verfilzten Pflanzenresten (Wurzeln, Rhizomen, Blättern, Moos, Pilzhyphen u. a.) gebildet wird. Nach der Hauptmasse der Bestandteile spricht man von Heiden(*Calluna*)rohhumus, Moosrohhumus, Buchenrohhumus, Rottannen(Fichten)rohhumus, Eichenrohhumus, Kiefernrohhumus etc., oder wohl auch Heidetorf, Buchentorf, Eichentorf etc. Der Rohhumus kann an Pflanzenteilen so reich sein, dass er zur Feuerung gebraucht werden kann (Heidetorf). Er reagiert wie Torf sauer. — Der Übergang vom gewöhnlichen Humusboden zu Rohhumus wird dadurch hervorgerufen, dass 1. sich Pflanzen mit dicht verfilzten Wurzeln einfinden, 2. die Tiere, insbesondere die Regenwürmer, verschwinden, so dass der Boden nicht mehr durchgearbeitet wird, 3. die Bodenteile, namentlich die Sandkörner, zusammensinken, wodurch der Boden fester wird.

c) Schlamm nennt man an Humusstoffen reiche, und »unter Wasser« gebildete Bodenarten. Er besteht aus mineralischen Teilchen, aus Resten von Pflanzen und Tieren und aus Exkrementen von Tieren. Seine Zusammensetzung ist recht verschieden.

d) Gewöhnlicher Humus (Waldhumus, Gartenhumus etc., dänisch Muld, in Müller's oben zitierter deutscher Ausgabe Mull genannt) ist ein inniges Gemisch von Sand und Ton mit Humusstoffen, ein Gemisch, das grösstenteils durch Tiere und Wasser entsteht. Er reagiert alkalisch. Dass Humusboden ein vorzüglicher Nährboden für Pflanzen ist, wird teils durch seine physikalischen Eigenschaften bewirkt (locker, krümelig, durchlüftet), teils durch seine chemischen, indem er viele Kohlenstoff- und Stickstoffverbindungen enthält, teils durch den Umstand, dass die Humusstoffe mit sonst schwer löslichen Nahrungsstoffen leicht lösliche Verbindungen eingehen.

Verschiedene Pflanzenarten verlangen höchst verschiedenen Humusreichtum im

[1] lat. Erdreich.

Boden. KERNER (Pflanzenleben II. [1891], S. 492) hat die Pflanzen danach in drei Gruppen eingeteilt, auf die hier aber nicht eingegangen werden kann.

**Humusanzeiger** (SCHROETER, aus KIRCHNER S. 44): Pflanzen, die nicht auf rein mineralischem Boden vorkommen, sondern Humus verlangen (vgl. unter Xerophyten).

**Humusboden** siehe Humus.

**Humusbewohner**, **Humuspflanzen** = Humuszehrer, siehe Humus und Saprophyten.

**Humustheorie:** Als H. bezeichnet man die alte Annahme, dass alle Pflanzen organische Nahrung von aussen aufnehmen müssen. In der H., sagt PFEFFER I. S. 353, tritt uns ein Nachklang aristotelischer Lehren entgegen, nach welchen die Pflanze aus dem Boden, ähnlich wie das Tier aus dem Magen, vorbereitete organische Nahrung bezieht.

**Humuszehrer** siehe Humus und Saprophyten.

**Hungeretiolement** siehe Etiolement.

**Hut** der Hymenomyceten siehe Velum.

**Hw** = Wespenblumen in der Blütenbiologie.

**Hyalom** (ὕαλος Glas) siehe Sarc.

**Hyaloplasma** siehe Cytoplasma und Protoplasma.

**Hybride** (lat. = Blendling) siehe Bastard und Monohybride.

**Hybridogamie** siehe Bestäubungstypen.

**Hydathoden**[1] (HABERLANDT, in Ber. deutsch. bot. Ges. XII. [1894]): Unter H. versteht man vorzugsweise an den Laubblättern auftretende Sekretionsorgane, die zur Ausscheidung von Wasser in liquider Form bestimmt sind, also als aktive, den Schweissdrüsen des tierischen Organismus vergleichbare Wasserdrüsen fungieren. Man unterscheidet nach HABERLANDT (1904), dessen Angaben wir folgen, zwei Hauptgruppen der H.

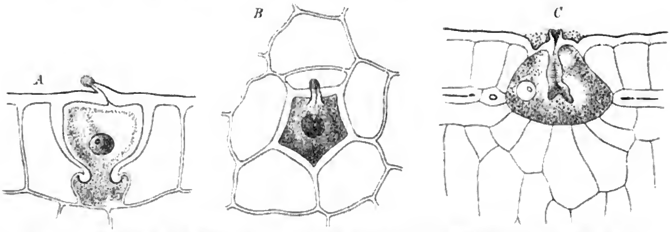



Fig. 163. Einzellige Hydathoden. *A* Längsschnittansicht, *B* Flächenansicht einer H. von *Gonocaryum pyriforme*, *C* eine solche von *Anamirta cocculus* mit Filtrierapparat. (Nach HABERLANDT.)

Zunächst die »epidermalen H. ohne direkten Anschluss an das Wasserleitungssystem«, die entweder metamorphosierte Epidermiszellen oder mehrzellige Haargebilde vorstellen. Nehmen wir als Beispiel die einzelligen H. der Icacinee *Gonocaryum pyriforme* (Fig. 163*A*—*B*). Jede solche Zelle gliedert sich in drei Teile.

---

[1]) ὕδωρ Wasser, ὁδός Weg.

Über die dicke Aussenwand ragt ein kleines Zäpfchen schräg empor, dessen Spitze verschleimt ist. Vom Zelllumen aus durchzieht ein enger Kanal das Zäpfchen und mündet in die Schleimpapille, bezw. direkt nach aussen. Dies ist der offene Ausführungsgang der H. Der mittlere Teil besitzt die Gestalt eines vier- bis sechsseitigen Trichters. Der dritte untere Teil endlich stellt eine zartwandige Blase dar, die sich vom Trichter scharf abgrenzt. — Bei den einzelligen H. der Menispermacee *Anamirta cocculus* ist in die Mitte der verdickten Aussenwand ein eigentümlicher Filtrierapparat eingesetzt (Fig. 163*C*). — Als mehrzellige Trichome treten die H. z. B. bei *Phaseolus multiflorus* auf, auf deren Blattunterseiten wir gekrümmten plasmareichen Keulenhaaren begegnen, die als H. fungieren.

Die zweite Gruppe bilden jene H., die sich durch ihren »direkten Anschluss an das Wasserleitungssystem« charakterisieren. Solche finden wir z. B. in den Blättern vieler Farne (*Polypodium-*, *Aspidium-*, *Nephrolepis*-Arten etc.), wo sie aus einer in ein seichtes Grübchen eingesenkten Gruppe von epidermalen, plasmareichen, zartwandigen Drüsenzellen bestehen, die einem verbreiterten tracheidenreichen Leitbündelende unmittelbar aufsitzen. — Viel allgemeiner verbreitet sind jedoch die mit sog. Wasserspalten versehenen H., zu denen bei zahlreichen Pflanzen die peripheren Gefässbündelenden der Blattspitzen, Blattzähne und Blattränder sich umgewandelt haben. Die Tracheiden dieser meist keulig angeschwollenen Bündelenden divergieren an der Endigungsstelle gewöhnlich pinselartig und schieben sich zwischen die oft gleichsinnig gestreckten Elemente eines zartwandigen Parenchymgewebes ein, das bis zur Epidermis reicht und von de Bary als Epithem bezeichnet wurde. Vor dem angrenzenden Chlorophyllparenchym zeichnet sich das Epithem durch Kleinzelligkeit, Plasmareichtum, relativ grosse Zellkerne und mangelnden oder spärlichen Chlorophyllgehalt aus. Es wird von einem mehr oder minder reich ausgebildeten System von Intercellularen durchzogen. Diese sind in der Regel mit Wasser gefüllt und münden unter der Epidermis in einen oder mehrere Hohlräume. Darüber liegen die offenen Wasserspalten. Diese zeichnen sich von den

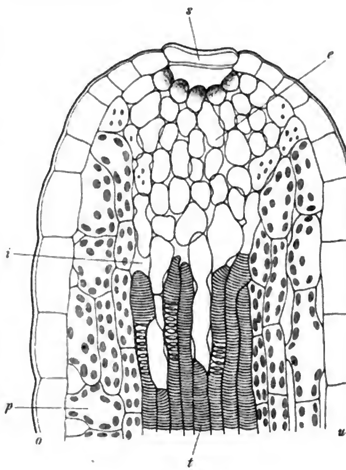



Fig. 164. Radialer Längsschnitt durch die Hydathode eines Blattzahnes von *Primula sinensis*; *o* obere, *u* untere Blattfläche, *p* Palisadenzelle, *t* Endtracheiden, an die Intercellularräume *i* des Epithems *e* grenzend, *s* Schliesszelle einer Wasserspalte. (Nach Haberlandt.)

typischen Spaltöffnungen, aus denen sie phylogenetisch hervorgegangen, zunächst durch eine geringe Beweglichkeit ihrer Schliesszellen aus, die nicht selten überhaupt fehlt. Dementsprechend vermisst man auf Querschnitten durch Wasserspalten die charakteristischen Verdickungsleisten der typischen Schliesszellen oder findet sie wenigstens schwächer ausgebildet. Bisweilen verschwinden die Schliesszellen auch ganz. Vgl. Fig. 164.

Einen eigentümlichen Typus der H. repräsentieren endlich die sog. Apicalöffnungen der Blattspitzen verschiedener monocotyler Wasserpflanzen. (Vgl. hierzu C. Sauvageau, in Jour. de Bot. [1890]; M. v. Minden, Bibliotheca bot. Heft 46 [1899] und P. Wenirowsky, in Fünfstück, Beitr. z. wiss. Bot. [1898].) (*r. P.*)

**hydrische Verhältnisse** siehe Hydronastie.

**Hydrocarpie**[1]) (Hansgirg, Physiol. u. phycophytol. Unters. [1893], S. 11): Ausreifen der Früchte im Wasser.

**hydrocarpische Krümmungen** siehe Carpotropismus.

**hydrochor**[2]) (Ludwig, Lehrb. d. Biol. d. Pflanz. [1895], S. 288) sind solche Verbreitungseinheiten, deren Transport durch die Strömung des Wassers erfolgt.

**Hydrochariten-Vereinsklasse** (nach Warming, vgl. unter hydrophile Vereinsklassen): An den Ufern von Süsswasser, an Stellen mit Schutz gegen Wellenschlag, z. B. zwischen Sumpfpflanzen, in kleineren Gewässern (Gräben, Teichen etc.) lebt eine Vegetation, die zwar schwimmend und zum Teil schwebend wie das eigentliche Plankton (also jedenfalls nicht festgeheftet) ist und zwischen deren Arten Planktonorganismen zwar oft eingemengt sind, die aber doch so wesentlich von dem Plankton abweicht, dass sie zu einer besonderen Vereinsklasse gestellt werden muss. Sie unterscheidet sich von ihm in zwei Punkten: 1. in dem Vorkommen von Blütenpflanzen, Wasserfarnen und Moosen, also von ganz anderen Lebensformen, und 2. von Algen aus ganz anderen Gruppen als im Plankton. Von 1 gehören z. B. hierher *Ceratophyllum*, *Utricularia*, *Aldrovandia*, *Lemna*, *Hydrocharis*, *Salvinia*, *Azolla*, *Riccia* etc., und von Algen besonders Konjugaten (*Zygnema*, *Spirogyra*, ferner *Conferva*, *Microspora*, *Oedogonium* etc.).

**Hydrocleistogamie** (Hansgirg) siehe Cleistogamie.

**Hydrogamae** siehe blütenbiologische Einteilung.

**Hydroiden** (Potonié, Üb. die Zusammensetz. d. Leitbündel der Gefässkrypt. [1883]) siehe Hydrom.

**Hydrom** (Potonié, l. c.) siehe Tracheen und Leitbündel.

**Hydromegathermen:** Wärme und Feuchtigkeit sind die beiden wichtigsten Faktoren für die Entwicklung der Vegetation. Nach den verschiedenen Mengeverhältnissen, worin sie den Pflanzen dargeboten werden und diese ihnen angepasst sind, hat A. de Candolle (Bibl. universelle [1874]) die Pflanzen in folgende sechs Gruppen geteilt:

1. Hydromegathermen, d. h. Pflanzen, die an Wasser und an Wärme (mindestens 20° C mittl. Temperatur) die grössten Anforderungen stellen; ihre Heimat sind gegenwärtig besonders die tropischen feuchten Gegenden; aber früher waren sie gewiss weit verbreiteter.

---

1) ὕδωρ Wasser, κάρπος Frucht. 2) χωρέω ich gehe.

2. Xerophilen, die Trockenheitspflanzen, die viel Wärme verlangen, aber an Wasser die bescheidensten Ansprüche stellen. Hierher gehören die Wüsten-, Steppen- und Savannenpflanzen.

3. Mesothermen, die eine jährliche Mitteltemperatur von 15—20° und jedenfalls zu gewissen Zeiten eine recht reichliche Feuchtigkeit verlangen. In der Tertiärzeit waren sie bis zu den Nordpolarländern verbreitet.

4. Microthermen, die eine jährliche Mitteltemperatur von 0—15°, geringe Sonnenwärme, gleichmässig verteilte Niederschläge und eine durch Kälte hervorgerufene Ruhezeit beanspruchen.

5. Hecistothermen wachsen jenseits der Grenzen des Baumwuchses, wo die jährliche Mitteltemperatur unter 0° sinkt; sie ertragen lange Lichtmangel.

6. In den früheren Erdperioden gab es Megistothermen, die hohe gleichmässige Temperaturen (über 30°) verlangten. Es waren besonders Sporenpflanzen (nach Warming).

**Hydromorphosen** (Herbst, vgl. formative Reize): Morphosen (siehe Reaction) infolge von Wirkungen des Aufenthaltes im Wasser. Vgl. Herbst, l. c., S. 761.

**Hydronastie,** hydronastische Bewegungen (Pfeffer, vgl. II. 497 ff.): Durch die Veränderung des Wassergehaltes der Pflanze werden bekanntlich rein mechanische (physikalische) Verschiebungen der Gleichgewichtslage, also Bewegungen, veranlasst. Denn einmal hat die Verminderung der Biegungsfestigkeit, welche durch die Abnahme des Wassergehaltes und des Turgeszenzzustandes bewirkt wird, zur Folge, dass sich die Organe vermöge ihres Eigengewichtes senken, und ferner tritt eine mehr oder minder weitgehende Verschiebung der Gleichgewichtslage ein, wenn sich bei der Verminderung (bezw. der Erhöhung) des Turgors die antagonistischen Gewebe eines dorsiventralen Organes in verschiedener Weise zu verkürzen (bezw. zu verlängern) streben. Ausserdem sind der Wassergehalt und die Wasserversorgung (allgemein gesagt: die Wasserverhältnisse oder hydrischen Verhältnisse) physiologische Allgemeinbedingungen, durch deren Veränderung, in analoger Weise wie durch die Veränderung der Temperatur, die Wachstumstätigkeit und Reaktionsfähigkeit modifiziert und, bei geeignetem Bau des Organs, Krümmungsbewegungen veranlasst werden, die wir als h. B. zusammenfassen.

Unter Hydronastie ist also die Gesamtheit der aitionastischen Vorgänge zu verstehen, die durch die hydrischen Verhältnisse verursacht werden. Da diese Bewegungen nicht allein durch Turgorveränderungen ausgelöst werden, so dürfte sich, nach Pfeffer, als Kollektivbegriff H. (ebenso Hydrotropismus) mehr empfehlen als Turgonastie, eine Bezeichnung, die Hansgirg (Physiol. u. phycophytol. Unters. [1893] S. 11) benutzt. Ob es geboten ist, bei weiterer kausaler Aufklärung dieser hydronastischen Vorgänge, Spezialbezeichnungen zu schaffen, und ob man dann einen der Spezialfälle vorteilhaft als Turgonastie bezeichnen wird, muss die Zukunft entscheiden. Jedenfalls scheint es, nach Pfeffer, zweckmässig, die Bezeichnung »Nastie« und »Tropismus« für »physiologische« Vorgänge zu reservieren. Man kommt nach ihm vollkommen aus, wenn man die nicht physiologischen Bewegungen als »physikalische« bezeichnet, die weiter durch Turgor, Hygroscopicität etc. vermittelt sein können.

**Hydrophilae** (Delpino) = Hydrogamae, s. blütenbiologische Einteilung.

**hydrophile Vereinsklassen, Hydrophyten**[1]: Als H. bezeichnen wir mit Warming an das Leben im Wasser angepasste Wasserpflanzen ohne völlig

[1] φιλέω ich liebe, φυτόν Gewächs. — Vgl. z. B. auch H. Schenck, Biologie d. Wassergewächse (1886).

auftauchende Assimilationsorgane (vgl. auch Euphyten). Man nennt diese auch echte H., im Gegensatz zu den unechten H., die auch Landformen bilden können. WARMING teilt die an viel Wasser gebundene, die hydrophile Vegetation, in folgende 14 Vereinsklassen:

A. Die von freischwebenden oder freischwimmenden Individuen gebildeten, also an keinen festen Nährboden gebundenen Vereine:

1. Plankton, 2. glaciale Pflanzenvereine, 3. saprophile Flagellatenvereine, 4. Hydrochariten-Vereinsklasse (litorale Schwimmvegetation im Süsswasser).

B. Die an den »Boden« gebundenen, von echten untergetauchten oder mit Schwimmblättern versehenen Wasserpflanzen gebildeten Vereine:

a) die an steinigen Boden gebundenen (lithophilen) Vereine:
   5. Nereïdeen-Vereinsklasse;
b) die an losen Boden gebundenen Vereine:
   6. Enaliden- oder Seegrasvegetation, 7. Limnaeen-Vereinsklasse (Vegetation auf losem Süsswasserboden), 8. Schizophyceen-Vereinsklasse.

C. Sumpfpflanzenvereine:

a) Halophytenvegetation:
   9. Salzwassersümpfe (Mangrovevegetation);
b) Helophytenvegetation (Süsswassersümpfe):
   10. Rohrsümpfe, 11. Sumpfmoore, 12. Sphagnummoore, 13. Sphagnumtundren, 14. Sumpfgebüsche und Sumpfwälder.

Man vergleiche diese im einzelnen.

**Hydrophyten-Vereine** = hydrophile Vereinsklassen.

**hydropische Zellen** (BRAND [1905]) siehe Cyanophyceenzelle.

**Hydropleon** siehe Pleone.

**hydrostatischer Druck** siehe Turgor.

**Hydrostereiden** siehe Holzkörper.

**Hydrotrophie** siehe Trophie.

**Hydrotropismus:** Bei manchen Pflanzen wird durch eine Feuchtigkeitsdifferenz im der Luft oder im Wasser etc. eine tropistische Krümmungsbewegung hervorgerufen, die entweder dem feuchten Medium zugewandt (positiver H.) oder von ihm abgewandt ist (negativer H.). Eine positive hydrotropische Fähigkeit besitzen die Haupt- und Nebenwurzeln, die durch dieses Reaktionsvermögen veranlasst werden, sich nach der feuchteren Luft oder dem feuchteren Boden hin zu krümmen. — Dagegen verhalten sich die Sporangienträger von *Phycomyces* und anderen Mucorineen (vgl. WORTMANN, Bot. Ztg. [1881], S. 368), sowie nach MOLISCH (in Sitzber. d. Wiener Akad., Bd. 88 [1883], I, S. 897) die Hutstiele von *Coprinus velaris* negativ hydrotropisch. (Nach PFEFFER.) (Vgl. auch MASSART's Reflexeinteilung.)

**Hygrochasie** (ὑγρός feucht, χάσκω ich gähne): Gewisse Ausrüstungen von Landpflanzen, deren Samen nur an feuchten Orten keimen, Einrichtungen, die Vermeidung der nutzlosen Ausstreuung der Samen während der Trockenzeit, Freiwerden und Aussaat derselben in der für die schnelle Keimung und Weiterentwicklung günstigen Regenzeit, zum Teil auch Schutz der Früchte, Samen und Sporen zur Folge haben, sind von ASCHERSON

als **hygrochastische** bezeichnet worden. Die H. besteht hauptsächlich darin, dass bei einigen Pflanzen aus Gebieten, in denen Trockenzeit mit Niederschlagsperioden abwechselt, die Fruchtstände infolge von Durchfeuchtung Bewegungen ausführen, die die Ausstreuung der Samen oder Sporen erleichtern, beim Austrocknen sich aber wieder schliessen. Es ist dies dem Verhalten der Mehrzahl der Gewächse entgegengesetzt, welche entsprechende, die Aussäung befördernde Bewegungen infolge des Austrocknens ihrer Gewebe ausführen — ein Verhalten, welches als **Xerochasie** bezeichnet wird. Bekannte Beispiele für H. liefern die sog. »Jerichorosen« (*Anastatica hierochuntica* und *Odontospermum*-Arten) sowie *Selaginella lepidophylla* (die sog. »Auferstehungspflanze«).

Eine **secundäre** H. hat zuerst STEINBRINCK bei einigen *Veronica*-Arten und bei *Caltha palustris* nachgewiesen. Das Aufspringen der Kapseln, bezw. der Teilfrüchte, erfolgt hier zwar xerochastisch, die Öffnung aber erweitert sich hygrochastisch, so dass nur durch Wasser (Regen, Überschwemmungswasser) die Samen verbreitet werden können. (Nach LUDWIG.)

**Hygromorphosen** (HERBST, vgl. formative Reize): Morphosen (siehe Reaction) infolge Wirkung feuchter Umgebung (verminderter Transpiration). Vgl. auch HERBST, l. c., S. 756.

**hygrophile Pflanzen** (φιλέω ich liebe) (THURMANN) siehe Hygrophyten.

**Hygrophyten**[1]) (das folgende nach SCHIMPER): Vorrichtungen zur Förderung der Wasserabgabe sind charakteristisch für die H., d. h. diejenigen Gewächse, deren Existenzbedingungen die Gefahr des Austrocknens ausschliessen und mit denjenigen einer Stockung des die Nährsalze ihren Verbrauchsorten zuführenden Transpirationsstroms verknüpft sind. Erschwerte Wasserversorgung führt dagegen zur Entstehung von Mitteln zur Förderung der Absorption und zur Verzögerung der Transpiration; mit Vorrichtungen der letzten Art sind die **Trockenpflanzen** oder **Xerophyten** ausgerüstet. Letztere sollen nach WIESNER auch »ombrophob«, die H. dagegen in der Regel »ombrophil« sein.

Man pflegt als H. die Pflanzen feuchter, als Xerophyten die Pflanzen trockener Standorte zu bezeichnen, ohne zu bedenken, dass es sich bei Organismen um physiologische, bei Standorten aber um physikalische Eigenschaften handelt, und dass ein vollkommener Parallelismus zwischen beiden Gruppen von Eigenschaften nicht notwendig besteht. In der Tat ist ein sehr nasses Substrat für die Pflanze vollständig trocken, wenn sie ihm kein Wasser zu entnehmen vermag, während ein Boden, der uns vollkommen trocken erscheint, manche genügsame Pflanze hinreichend mit Wasser versorgt. Es muss zwischen physikalischer und physiologischer Trockenheit, bezw. Feuchtigkeit unterschieden werden; die letzte allein kommt für das Pflanzenleben in Betracht. Physiologischer Feuchtigkeit entspricht eine **hygrophile**, physiologischer Trockenheit eine **xerophile Vegetation**.

Xerophyten und H. sind durch Übergänge verbunden, welche die Grenze zwischen diesen beiden grossen oekologischen Klassen verwischen. Es erscheint notwendig, die Gewächse, deren Existenzbedingungen je nach der Jahreszeit, diejenigen von H. oder Xerophyten sind, in eine dritte Klasse unterzubringen. Solche Pflanzen, zu denen z. B. der grossen Mehrzahl nach die Gewächse unserer Flora gehören, sollen **Tropophyten** genannt werden. Die Struktur der perennierenden Teile ist bei ihnen xerophil, die der nur während der nassen Jahreszeiten vorhandenen hygrophil.

[1]) φυτόν Gewächs. — Man vgl. auch die Zusammenstellung unter Xerophyten.

Die Unterscheidung der Pflanzenformen in H., Xerophyten und Tropophyten ist der erste Schritt zum physiologischen Verständnis der Pflanzendecke und ihrer Glieder, der Formationen. Weite Gebiete, z. B. ein grosser Teil der Küsten- und Gebirgslandschaften der Tropen, sind durch H., andere wie die Steppen, die Wüsten, die Polarländer durch Xerophyten, andere noch, wie der grösste Teil der nordtemperierten Zone, durch Tropophyten beherrscht. Es gibt Hygrophyten-, Xerophyten-, Tropophyten-Klimate. Ein jedes Klimagebiet zeigt neben dem entsprechenden oekologischen Vegetationstypus an bestimmten Standorten einen der beiden anderen, indem die Eigenschaften gewisser Bodenarten den Einfluss des Klimas abschwächen oder aufheben. Einflüsse des Bodens sollen als edaphisch bezeichnet werden. Es gibt klimatische oder edaphische H., Xerophyten und Tropophyten.

a) Xerophyten (man behalte das oben Gesagte im Auge!): Physiologische Trockenheit wird entweder durch die Absorption herabsetzende oder durch die Transpiration fördernde äussere Faktoren, am häufigsten jedoch durch die Kombination von Einflüssen aus beiden Gruppen bedingt. — Die wichtigsten natürlichen Gebiete und Standorte, in welchen physiologische Trockenheit herrscht und wo demgemäss nur Xerophyten gedeihen, sind, nach ihren physikalischen Eigenschaften gruppiert, folgende: 1. Wüsten-, Steppen- und andere Gebiete mit trockenem Substrat und trockener Luft, zeitweise oder dauernd grosser Hitze und intensiver Beleuchtung. 2. Baumrinden und Felsen. Rasches Vertrocknen des Substrates infolge mangelnder Tiefe. 3. Sandboden, Gerölle etc. Rasches Vertrocknen des Substrates wegen grosser Durchlässigkeit. 4. Meeresstrand, Solfataren etc. Reichtum des Bodens an gelösten Salzen. 5. Torfmoore, Humussäuren im Boden. 6. Polargebiete; Nähe der Gletscher im Hochgebirge. Niedrige Bodentemperatur. 7. Alpine Höhen. Verdünnte Luft, starke Insolation. — Die Pflanzen aller dieser Gebiete sind mit Vorrichtungen zum Schutz der Transpiration versehen; sie sind Xerophyten. Namentlich verbreitet zeigt sich bei ihnen Reduktion der Oberfläche. Mit zunehmender Trockenheit (in physiologischem Sinne) werden die Blätter an der Oberfläche kleiner, aber entsprechend dicker, lederartig (Sclerophyllen, z. B. *Myrica javanica*, *Photinia integrifolia*) oder fleischig (Chylophyllen oder Blattsucculenten, z. B. *Batis maritima*, *Zygophyllum cornutum*), oder sie werden rudimentär und hinfällig (Aphyllen, z. B. *Ephedra*). In diesem Falle sind die Achsen chlorophyllreich und assimilieren. Sie sind bald schlank, rutenähnlich, saftlos und hart, wie bei *Ephedra, Spartium* u. a. (Sclerocaulen), oder sie verkürzen sich unter Dickenzunahme oft bis zur Kugelform und füllen sich mit schleimigem Safte, wie bei den Cacteen (Chylocaulen, Stammsucculenten). — Manche Xerophyten sind durch Wasserspeicher ausgezeichnet. Bald sind es dünnwandige lebende Zellen, bald tote tracheidenartige Zellräume, einzeln oder zu Geweben verbunden auftretend; zuweilen (*Philodendron cannifolium* z. B.) übernehmen Intercellularräume die gleiche Funktion. Reiche Entwicklung parenchymatischen lebenden Wassergewebes bedingt die schon erwähnte Sukkulenz von Blättern und Achsen. Solches Wassergewebe ist entweder äusserlich, zwischen Epidermis und Chlorenchym (Perichylen, z. B. viele Bromeliaceen, *Rhizophora* u. a.), oder innerhalb des Chlorenchyms gelegen (Endochylen, z. B. Cacteen, sukkulente Euphorbien und die meisten anderen Chylocaulen).

b) Hygrophyten (man vergleiche das oben Gesagte!): Typische H. haben schwache Wurzeln, langgestreckte Achsen, grosse, dünne Laubflächen. Sie sind beinahe niemals dornig, indem die vegetativen Sprosse als Laubsprosse oder Blätter ausgebildet sind; sie können hingegen stachelig sein, da Stacheln keine

Reduktion der transpirierenden Oberfläche bedeuten. Wie die äussere Konfiguration, ist auch die innere Struktur ganz vorwiegend auf Förderung der Wasserabgabe eingerichtet. — Möglichste Ausbreitung der transpirierenden Oberfläche ist der allgemeinste Charakter der H. Bei vielen, namentlich solchen der feuchten tropischen Wälder, sind die dünnen Laubflächen in zweckentsprechender Weise gestaltet und modelliert. Grossem Regenreichtum entspricht vielfach eine lange »Träufelspitze«, durch die das Wasser schnell entfernt wird. Pflanzen des tiefen, feuchten Waldschattens, und solche, die in der Nähe von Bächen wachsend oft bespritzt werden, besitzen häufig eine sammetartige Oberfläche, auf welcher das Wasser sich capillar zu einer äusserst dünnen, schnell verdunstenden Schicht ausbreitet. Ferner ist als besonders charakteristisch für H. sehr feuchter Klimate der Besitz von Hydathoden zu erwähnen.

c) Tropophyten: Den meisten T., sowohl denen des abwechselnd trockenen und feuchten als des abwechselnd kalten und warmen Klimas, ist die Öffnung des grössten Teils der transpirierenden Flächen bei Beginn der physiologisch trockenen Jahreszeit gemeinsam. Viele Kräuter gehen der Gesamtheit ihrer oberirdischen Glieder verlustig und ziehen sich auf die unterirdischen, wenig transpirierenden zusammen. Andere behalten nur die dem Boden zunächst liegenden Laubsprosse, wie Rosetten etc. Die meisten Holzgewächse werfen ihr Laub ab. — Die periodisch belaubten tropophilen Holzgewächse haben hygrophile Laubblätter, dagegen xerophile Achsen und Knospen. Bei immergrünen tropophilen Bäumen muss die Xerophilie auch auf das Laub sich erstrecken, da dieses sonst in der trockenen, bezw. kalten Jahreszeit durch Wassermangel zugrunde gehen würde. Solche T. sind daher mit Ausnahme der jungen Sprosse durchweg xerophil gebaut, sie unterscheiden sich aber dennoch durch ihre Lebensbedingungen von den Xerophyten. Beispiele dafür sind in unserer Flora z. B. *Abies* und *Picea* (nicht die wirklich xerophile *Pinus* der trockenen Standorte), *Ilex*, *Vaccinium*, *Vitis idaea*, *Erica* etc.

**Hygroplasma** (Naegeli, Theorie der Gärung [1879], S. 152) siehe Protoplasma.

**Hymenialdrüsen** (ὑμήν Häutchen) siehe Hymenium.

**Hymenialgonidien:** Im Innern der Sporenfrüchte verschiedener pyrenocarper Flechten kommen Gonidien vor, die von denen des Thallus durch geringere Grösse und manchmal durch abweichende Gestalt verschieden sind. Nylander, welcher diese Gebilde entdeckte, bezeichnete sie (Syn. math. Lichen., p. 47) mit dem Namen Hymenialgonidien. Diese finden sich z. B. bei *Endocarpon pusillum* (Fig. 165), *Staurothele ventosa*, *Stigmatomma cataleptum* etc. und sind Abkömmlinge der Thallusgonidien, welche regelmässig bei der Perithecienbildung in die junge Anlage mit eingeflochten werden. Bei jeder Sporenejakulation werden

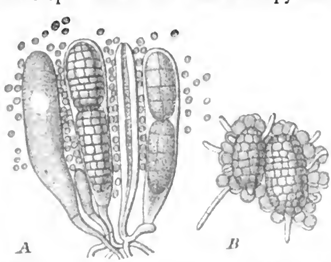


Fig. 165. *Endocarpon pusillum*: *A* Fragment aus dem Hymenium mit zahlreichen Hymenialgonidien zwischen den Schläuchen; *B* zwei ausgeworfene Sporen, deren Keimschläuche Hymenialgonidien umsponnen haben; letztere haben infolgedessen bereits beträchtlich an Grösse zugenommen (320/1. Nach Stahl.)

zugleich eine Anzahl H. ausgeworfen. (Nach STAHL, Beitr. z. Entwicklungsgesch. d. Flecht. II. [1877], vgl. Ref. in JUST's Bot. Jahresb. [1877], S. 46, und FÜNFSTÜCK in E. P. I. 1*, S. 17.) (*r. Z.*)

**Hymenium:** Bei einem grossen Teile der Fungi stehen die fruchtbildenden Organe (Conidienträger, Basidien, Asci) in festerer Verbindung zu einer besonderen Schicht, dem H. oder der Fruchthaut. In dem H. finden sich häufig zwischen den sporenbildenden Zellen noch andere unfruchtbare, aber für Spezies, oft auch Familie u. a. charakteristische Elemente, welche als Paraphysen (Zwischenzellen) und Hymenialdrüsen (Cystiden) unterschieden werden können. Die Paraphysen, welche bei den Ascomyceten (siehe unter Asci) ihre höchste Ausbildung erlangen, sind typische Gebilde, welche vor den Asci etc. ausgebildet und später von den sporenerzeugenden Zellen durchwachsen werden, sie finden sich auch an dem H. mancher Basidiomyceten, z. B. bei *Coprinus* (Fig. 166). Die Cystiden, welche in dem H. der Basidiomyceten besonders reich entwickelt sind, stellen haarartige Gebilde dar, welche, wie sich besonders klar aus der Entwicklungsgeschichte der Gattung *Hypochnus* ergibt, Endzweige eines Hyphenbündels sind, deren Seitenzweige die sporenbildenden Zellen (Basidien) bilden. (Nach J. SCHRÖTER, in E. P. I. 1, S. 54.) (*r. v. H.*)

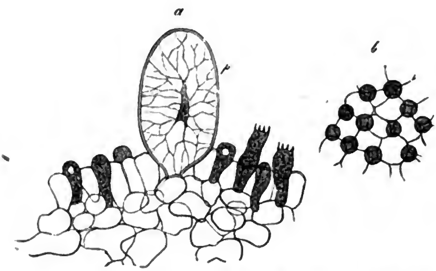



Fig. 166. Hymenium von *Coprinus micaceus*: *a* Längsschnitt, *b* Oberflächenansicht, *p* Cystide (300/1). (Nach DE BARY.)

**Hymenium** der Flechten siehe Apothecien der Flechten.

**Hymenophor** (φορέω ich trage) = Träger des Hymenium, insbesondere der »Hut« der Hymenomyceten.

**Hymenopterenblumen** (H. MÜLLER): = Immenblumen.

**Hypanthium** (ὑπό unter, ἄνθος Blüte) siehe Receptaculum.

**hyperhydrische[1]) Gewebe:** Als h. bezeichnet KÜSTER alle diejenigen anormalen Gewebe, deren Bildung ersichtlich auf einen Überschuss an Wasser innerhalb der Pflanze zurückzuführen ist. Sie kommen alle zustande durch abnorme Vergrösserung der Zellen und sind daher den Hypertrophien einzureihen. Ferner fehlen unter ihnen vollkommen die Fälle, in denen mit der anormalen Volumenzunahme eine prosoplastische Umbildung der Zellen (charakteristische Ausbildung der Membran, der Inhaltskörper etc.) sich verbindet. Vielmehr sehen wir in den meisten Fällen bei Entstehung der abnorm grossen Zellen ihren plasmatischen Inhalt abnehmen und ihre geformten Bestandteile wie die Chlorophyllkörner all-

1) ὑπέρ über, ὕδωρ Wasser.

mählich degenerieren. (Siehe auch unter Lenticellen- und Rindenwucherungen und Intumescenzen.)

**Hyperplasie**[1]) (VIRCHOW, Cellularpathologie [1858], S. 58): Als H. bezeichnen wir alle anormalen Massenzunahmen, die durch Zellenteilung zustande kommen. Es wird dabei die Bezeichnung Homöoplasie auf jede solche anormale Gewebebildung angewendet, die durch Vermehrung der normalen Elemente erfolgt. Als Heteroplasie dagegen wird jede Massenzunahme eines Organes bezeichnet, bei der durch anormale Zellteilungen Gewebe gebildet werden, deren einzelne Elemente nicht den normalen gleichen. (Nach KÜSTER.)

**Hypertrophie** (das Folgende nach KÜSTER, S. 65 ff.): Unter H. verstehen wir einen anormalen Wachstumsvorgang, der bei Ausschluss von Zellteilungen zur Bildung abnorm grosser Zellen führt. »H. in meinem Sinne,« sagt VIRCHOW (Cellularpathologie [1888], S. 58), »wäre der Fall, wo einzelne Elemente eine beträchtliche Masse von Stoff in sich aufnehmen und dadurch grösser werden, und wo durch die gleichzeitige Vergrösserung vieler Elemente endlich ein ganzes Organ anschwellen kann.« Die von VIRCHOW genannte Aufnahme von Stoffen haben wir in unserer Definition absichtlich aus dem Spiele gelassen. Während bei den tierischen Zellen das Zellenwachstum in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle mit einer Vermehrung des lebendigen Plasmagehaltes verbunden und mit ihr identisch zu sein pflegt, spielt bei den Pflanzenzellen die Wasseraufnahme — verbunden mit Flächenwachstum der Cellulosehülle — als Wachstumsphänomen eine hervorragende Rolle. Da in vielen Fällen schwer zu entscheiden ist, ob das Wachstum der Zellen mit einer anormalen Stoffaufnahme verbunden ist oder nicht, wollen wir als H. nur die anormale Volumenzunahme der Zellen bezeichnen, gleichviel ob dem anormalen Wachstum eine »Überernährung« der beteiligten Zellen oder nur reichliche Wasseraufnahme vorausgeht.

Als »H. im weiteren Sinne« bezeichnen viele Pathologen (vgl. z. B. ZIEGLER, Allgem. Pathol. 10. Aufl. [1901], S. 274) auch die Massenzunahme durch Vermehrung der einzelnen Elemente. KÜSTER zieht vor strenger zu scheiden und alle Veränderungen, die mit Teilungsvorgängen verbunden sind, als Hyperplasie (siehe diese) zu bezeichnen. —

Während oder nach der Volumzunahme erfährt zumeist auch der Inhalt der Zellen und der Bau ihrer Membranen verschiedene Veränderungen. Die Fälle sind relativ selten, in welchen dergleichen Veränderungen völlig ausbleiben und der anatomische Charakter der Zelle der alte bleibt. Meistens tritt eine Umwertung des Zellencharakters ein: entweder es erfolgen regressive Veränderungen, das Plasma wird verbraucht, die Inhaltskörper degenerieren oder werden gelöst — oder es treten progressive Veränderungen ein, die den Zellen neue anatomische Kennzeichen und Funktionen geben: die Zellen speichern Eiweiss in sich auf, Stärke, oder sie entwickeln Chlorophyll und roten Vakuolenfarbstoff, oder ihre Membranen bekommen charakteristische Verdickungen. Bei H. der ersten Art, die wir als kataplastische H. bezeichnen wollen, spricht der anatomische Befund nicht dafür, dass das anormale Wachstum durch »Überernährung« zustande kommt. In Fällen der zweiten Art liegt gleichsam eine Kombination von H. und Metaplasie (siehe diese) vor, wir wollen von prosoplastischer H. sprechen. Bei ihnen ist das anormale Wachstum, wenn nicht durch »Überernährung« bedingt, so doch vielfach von einer reichlichen Nährstoffzufuhr augenscheinlich begleitet.

---

[1]) πλάσσω ich bilde.

Die Bezeichnung kataplastische H. für anormale Volumenzunahme der Zellen, verbunden mit degenerativem Schwund ihres lebendigen Inhaltes, wählte KÜSTER im Anschluss an einen von BENEKE (in VIRCHOW's Arch. f. pathol. Anat. Bd. 161 [1900], S. 70, 100) vorgeschlagenen Terminus; den funktionellen »Niedergang der Zelle« bezeichnete BENEKE als Kataplasie; da in unserem Fall der unverkennbare Niedergang sich mit Volumzunahme verbindet, lag es nahe, von kataplastischer H. zu sprechen.

**Hyphen**[1]) der Fungi siehe Mycel und Microgonidien.

**Hyphengewebe** vgl. Mycel, Plectenchym und Filzgewebe.

**Hyphydrogamicae**[2]) (KNUTH) siehe blütenbiologische Einteilung.

**Hypneta** (*Hypnum* eine Laubmoosart) siehe Wiesenmoor.

**Hypnocysten** (ὕπνος Schlaf, κύστις Schlauch) siehe Hypnosporen.

**Hypnosporen** (ROSTAFINSKI, in Denkschr. d. Krakauer Acad., Abt. III, Bd. II): Ruhezustände, wie sie bei Botrydiaceen (Chlorophyceen) auftreten, wenn die erwachsenen Pflanzen der Sonne und Trockenheit ausgesetzt werden. Bei Wiedereintritt der Feuchtigkeit entwickeln sie sich zu neuen Pflänzchen, welche kleiner als die gewöhnlichen und dunkelolivgrün sind. Vgl. über H. und Hypnocysten auch CHODAT, Algues vertes de la Suisse (1902).

**Hypochilium** (ὑπό unter, χεῖλος Lippe) der Orchideenblüte siehe diese.

**Hypocopula** siehe Diatomeen.

**Hypocotyl**[3]), **hypocotyles Stengelglied** siehe Embryo.

**Hypoderm**[4]) (das Folgende nach KROEMER, in Bibl. Bot. Heft 59 [1903], S. 31 ff.): Der Begriff der Hypodermis ist entstanden im Verlaufe der morphologischen Untersuchungen, welche über die chlorophyllfreien, epidermisähnlichen Gewebe der Blätter (hypodermale Wassergewebe der Begoniaceen etc.) angestellt wurden. Von den älteren Botanikern hatten einzelne diese Gewebe zur Epidermis gerechnet, andere sie davon getrennt[5]). KRAUS (Pringsh. Jahrb. IV. [1866], S. 305) hatte beobachtet, dass der chlorophyllarme collenchymatische Teil der primären Achsenrinde zuweilen ohne scharfe Grenze in die genannten epidermisähnlichen des Blattstiels und der Blattspreite übergeht, und in dem Glauben, dass dieser Zusammenhang der fraglichen Blatt- und Achsengewebe die morphologische Gleichwertigkeit beider beweise, unterschied er auch beim Blatt Epidermis und Rinde und nannte diese »Blattrinde« Hypoderm. PFITZER (siehe Anm. unten) verband mit der Bezeichnung H. den Begriff eines Unterhautgewebes, welches histogenetisch vom Oberhautgewebe zu trennen ist, physiologisch aber zu diesem gehört und deswegen mit ihm am besten unter den Sammelbegriff der »epidermalen Schichten« zu bringen ist. Hierzu rechnet PFITZER ausser der ein- und mehrschichtigen Epidermis und dem H. die damals durch OUDEMANS (in Abh. Acad. Amsterdam [1861]) und Andere bekannt gewordene »äussere Wurzelendodermis« (Interkutis, siehe unten), die er als ein Seitenstück des H. ansah, ohne sie mit diesem zu identifizieren. SACHS (Lehrb. Bot. 3. Aufl. [1868], S. 82), VON HOEHNEL (in Wiss. Unters. auf d. Geb. d. Pflanzenbaues. I. [1875], S. 149), DE BARY (Vergl. Anat. [1877], S. 35) verstehen unter H. dasselbe wie PFITZER. Ähnlich WIESNER (Anat. u. Physiol. d. Pfl. [1881], S. 74), doch rechnet dieser zum H. die »äussere Endodermis«, behält für diese »Form der H.« aber die Bezeichnung »Endodermis« bei. VUILLEMIN (in Coll. gén. des

1) ὑφή Gewebe. 2) ὑπό auf (+ Hydrogamicae). 3) Man vgl. betreffs der Terminologie auch die Auseinandersetzungen von SCHIFFNER, in Österr. Bot. Ztg. (1893), S. 49 und 88. 4) δέρμα Haut. 5) Ältere Literatur hierüber bei PFITZER, in Pringsh. Jahrb. VIII. (1872), S. 16.

dissert. d. l. fac. de méd. de Nancy. XVIII. Année [1884], Nr. 190, S. 30) hielt es für zweckmässig, den neuen Begriff der Exodermis aufzustellen. Darunter versteht er die unmittelbar unter der Epidermis liegende äusserste Rindenschicht aller Organe. HABERLANDT (Phys. Pflanzenanat. 2. Aufl. [1896], S. 194) und Andere haben den Ausdruck Exodermis für die äussere Endodermis der Wurzeln verwendet. Im übrigen ist der Begriff des H. im Sinne PFITZER's später für die Blätter und Achsen allgemein beibehalten worden. Erweitert, verändert und schärfer definiert wurde der Begriff des H. von A. MEYER (Erst. microscop. Pract. [1898], S. 86). Er versteht unter H. ein- und vielschichtige, bei allen Organen vorkommende Gewebe, deren Bau erkennen lässt, dass sie »die Epidermis in ihren Leistungen als äusserste Schutzschicht unterstützen«. Als H. sind nach MEYER ebensowohl die Innenschichten mehrschichtiger Epidermen, wie die epidermisähnlichen Gewebe, die schon im Embryonalzustande von der Epidermis getrennt sind, zu bezeichnen. Er gebrauchte den Ausdruck H. auch für die Zellschichten der Wurzel und bildete den Begriff der Wurzelhypodermis. Unter dieser versteht er entsprechend seiner Definition des H. alle diejenigen Schichten der Wurzel, die durch ihre Lage, durch den Bau ihrer Elemente, durch lückenlosen Zusammenschluss und die Zusammensetzung aus bestimmten Zellarten erkennen lassen, dass sie die Wurzelhaut in ihren Funktionen unterstützen, die sich jedoch von jener in ihrer Morphologie wesentlich unterscheiden.

Die am häufigsten vorkommende Art der Wurzelhypodermis ist die, bei welcher die Zellschichten zum grössten Teil oder ausschliesslich aus Endodermzellen bestehen. KROEMER nennt die betreffende H. nach A. MEYER's Vorschlag Endoderm-Hypodermis oder Interkutis. Er bezeichnet also mit diesem Namen die H. der Wurzel, welche schon von der embryonalen Wurzelhaut getrennt sind und die hauptsächlich oder ausschliesslich aus Endodermzellen bestehen. Neben diesen enthalten manche Interkuten besonders geformte Zellen mit unverkorkten Wänden, die sogen. Kurzzellen. Auf die von KROEMER, S. 32/33, unterschiedenen Formen der Interkutis und der Wurzelhypodermen kann hier vorläufig nicht eingegangen werden. Man vgl. ferner das unter Endodermis und Wurzelhaut Gesagte. *(r. P.)*

**hypogäe Cotyledonen** (γαῖα Erde) siehe epigäe Cotyledonen.

**hypogene Cephalopodien** siehe diese.

**hypogene Infloreszenzen** der Hepaticae siehe epigen.

**hypogyne Blüten** siehe Receptaculum.

**Hyponastie** siehe Epinastie.

**hypophloeodische Flechten** (φλοιός Rinde) siehe Thallus der Flechten.

**Hypophyse** (φύω ich wachse) = Anschlusszelle, siehe Samen.

**Hypophyse** der Mooskapsel siehe diese.

**Hypoplasie**[1]) (nach KÜSTER, S. 21 ff.): Wenn ein Organismus oder einer seiner Teile nicht die normale Ausbildung erfährt, sondern seinen Entwicklungsgang vorzeitig beschliesst, so dass Formen oder Eigenschaften, die unter normalen Verhältnissen nur vorübergehend den betreffenden Organismen oder Organen zukommen, als endgültige fixiert erscheinen, sprechen wir von H. Um es kurz zu sagen: H. ist mangelhafte Entwicklung; ihre Produkte bleiben in einer oder mehreren Beziehungen hinter den Resultaten normaler Entwicklung zurück. Die Entwicklung der Organismen oder Organe

[1]) Das Wort entstammt nach KÜSTER dem Wortschatze der medizinischen Wissenschaft.

erscheint gleichsam »gehemmt«, weswegen wir die Produkte eines hypoplastischen Entwicklungsganges als Hemmungsbildungen bezeichnen können. Aus dem Gesagten ergibt sich, dass wir bei deren Behandlung es nur mit Dornen und Eigenschaften der Organismen und ihrer Teile zu tun haben werden, die bereits von der Ontogenie normaler Individuen her bekannt sind. — Beispiele siehe bei KÜSTER, hier sei nur erwähnt, dass auch Verzwergung oder Nanismus eine Form der H. ist.

**Hypopleura** siehe Diatomeen.

**Hypopodium** (ποῦς, ποδός Fuss): das Achsenstück eines Achselsprosses unterhalb des Vorblattes. (*H.*)

**Hypostomium** siehe Sporangien der Pteridophyten.

**hypothallinische Anhangsorgane** siehe Prothallus.

**Hypothallus** siehe Mycel und Prothallus.

**Hypothallus** der Myxomyceten siehe Plasmodium.

**Hypotheca** siehe Diatomeen.

**Hypothecium** siehe Asci und Apothecien der Flechten.

**hypotroph, Hypotrophie** (WIESNER) siehe Endotrophie.

**Hypovalva** siehe Diatomeen.

**Hypsophylla** (ὕψο hoch, φύλλον Blatt) siehe Blattfolge.

**Hysteroplasma** (NAEGELI, Theorie der Gärung 1879, S. 152) siehe Protoplasma.

**Hysterophyten** (ὑστερός darauf folgender, letzter, φυτόν Gewächs) (SCHROETER) siehe Seeflora.

## I. J.

**Jahresperiode** des Wachstums siehe Wachstum.

**Jahresringe:** Der Holzkörper eines Baumstammes nimmt fortdauernd an Umfang zu. Bei tropischen Bäumen sind die in den aufeinanderfolgenden Jahren erzeugten Holzzuwachse gewöhnlich nicht voneinander zu unterscheiden. Wenn die Holzpflanzen dagegen in einem Klima wachsen, wo ihre Vegetationsperioden durch einen längeren kalten Winter unterbrochen sind, wie bei unseren einheimischen, so erkennt man die jährlich gebildeten Holzzuwachse im Stamme, sowie in jedem Aste und Zweige deutlich auf dem Querschnitte als voneinander abgegrenzte konzentrische Schichten, die man Jahresringe nennt. Sie kommen dadurch zustande, dass das Frühlingsholz lockerer ist als das Herbstholz. Beide gehen innerhalb desselben J. ohne scharfe Grenze allmählich ineinander über, während das dichte Herbstholz des vorhergehenden Ringes von dem lockeren Frühlingsholze des folgenden scharf und ohne Übergang abgegrenzt ist (nach FRANK I, S. 198).

**Jahrestriebe** nennt man die innerhalb »einer Vegetationsperiode« gebildeten Sprosse der Gehölze.

**Icosandria** (εἴκοσι zwanzig, ἀνήρ Mann) siehe natürliches System.

**Id(e)**[1] (WEISMANN, Über Vererb. [1892], S. 711) = Ahnenplasma, vgl. auch Keimplasmatheorie.

**Idant** (WEISMANN, Üb. Vererb. [1892], S. 711) = Chromosom.

---

[1]) Gebildet im Anschluss an Idioplasma.

**Idioblasten**[1]: Sehr häufig treten in den verschiedenen Geweben einzelne fremde Formbestandteile auf, welche in morphologischer, in funktioneller Hinsicht von den benachbarten Gewebezellen abweichen; so finden sich, um nur ein Beispiel anzuführen, in dem grünen zartwandigen Assimilationsgewebe vieler Pflanzen einzelne dickwandige, farblose Faserzellen vor, deren Aufgabe keine ernährungsphysiologische, sondern eine mechanische ist. Solche fremde Formbestandteile werden nach SACHS als Idioblasten bezeichnet. Insofern sämtliche I. eines Gewebes gewöhnlich von gleicher Ausbildung sind und dieselbe Aufgabe zu erfüllen haben, kann ihre Gesamtheit gleichfalls als ein Gewebe im übertragenen Sinne bezeichnet werden (nach HABERLANDT). Nach FRANK spricht man auch, wenn statt eines I. eine ganze Gruppe solcher eigenartiger Zellen innerhalb eines Gewebes auftritt, von Zellgruppen oder Zellnestern. *(r. P.)*

**Idiomeren** nennt V. HAECKER in Jen. Ztschr. Naturw. Bd. 37 (1903), S. 312, die bei der Karyokinese während des eigentlichen Ruhestadiums zu chromosomalen Teilbläschen sich umbildenden Chromosomen. Die I. verschmelzen dann zu zwei gleichgrossen und dicht nebeneinander geschmiegten Bläschen, welche zweifellos der väterlichen und mütterlichen Kernhälfte entsprechen und für die HAECKER die Bezeichnung Gonomeren vorschlägt. Auf S. 374 sagt er: Es besteht ein enger Zusammenhang zwischen dem idiomeren und gonomeren Kernzustand, in dem Sinne, dass der letztere gewissermassen als ein Grenzfall des ersteren erscheint.

**Idioplasma** (Idioplasma-Theorie): Es war zuerst NAEGELI (Mechan. Theor. d. Abstammungslehre [1884], S. 368), der auf Grund scharfsinniger Erwägungen zu der Folgerung gelangte, dass im Protoplasma der Keimzelle ein relativ festes, äusserst kompliziert gebautes Anlagenplasma oder Idioplasma vorhanden sein müsse, das »immer eine bestimmte und eigentümliche Entwicklungsbewegung« einleitet und regelt, »die zu einem grösseren oder kleineren Zellkomplex führt, zu einer bestimmten Pflanze, zum bestimmten Blatt, zur Wurzel, zum Haar der bestimmten Pflanze«. Jede wahrnehmbare Eigenschaft des ausgebildeten Organismus ist als Anlage im I. vorhanden, das selbstverständlich nicht bloss in der Keimzelle, sondern in jeder Körperzelle des sich entwickelnden Organismus enthalten ist und ihre spezifische Ausbildung anregt und beherrscht.

NAEGELI stellte sich das I. in Gestalt von zarten Strängen vor, die ein zusammenhängendes Netzwerk bildend den ganzen Pflanzenkörper durchziehen; er hat aber auch schon die Ansicht geäussert, dass das I. »besonders im Zellkern zusammengedrängt sei«. Bald darauf brach sich die Ansicht Bahn, dass das I. »ausschliesslich« in den Zellkernen seinen Sitz habe. Wieder war es zunächst eine Erwägung NAEGELI's, die zu dieser Annahme drängte: die Erbschaft des Kindes an morphologischen Merkmalen ist von Vater und Mutter im allgemeinen gleich gross, obgleich die Masse der männlichen Geschlechtszelle, des Spermatozoons, meist viele tausend Mal kleiner ist, als jene der weiblichen Geschlechtszelle, des Eies. Wenn, woran man nicht zweifeln wird, die Vererbungskraft des I. in der männlichen und weiblichen Sexualzelle gleich gross ist, so folgt daraus, dass auch die Menge des I. in beiderlei Zellen gleich gross sein muss, so sehr auch diese hinsichtlich ihrer Masse verschieden sind. In welchem Teile des Spermatozoons kann nun das I. enthalten sein? Die Cilien und an-

[1] ἴδιος eigentümlich, βλαστός Keim.

dere Teile des Spermatozoonkörpers mit Ausnahme des Zellkerns sind spezifischen physiologischen Leistungen angepasst, es bleibt also nur der Kern als Sitz des I. übrig. Diese Folgerung findet durch die fundamental wichtige Tatsache ihre Bestätigung, dass bei der Befruchtung die Kerne der beiden Sexualzellen in eigenartiger Weise miteinander verschmelzen. Wenn sich sodann die befruchtete Eizelle teilt, so werden die einzelnen Stücke der Kerngerüste, die Chromosomen, der Länge nach halbiert und so auf die beiden Tochterzellen verteilt, dass jede von ihnen gleich viel männliche und weibliche Chromosomenhälften erhält; diese bilden sodann die Kerngerüste der Tochterkerne. Bei jeder weiteren Zellteilung findet dieselbe gesetzmässige Verteilung der Chromosomenhälften statt.

Aus diesem Verhalten der beiden Sexualkerne und ihres Kopulationsproduktes des Keimkerns (Furchungskerns), der zuerst von E. van Beneden beim Pferdespulwurm (*Ascaris megalocephala*) entdeckt wurde, haben bald darauf Strasburger, Neue Unters. über d. Befruchtungsvorgang (1884), O. Hertwig, Das Problem der Befruchtung (1885), Koelliker, Die Bedeutung d. Zellkerne f. d. Vererb., in Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie, Bd. 42 (1885), und Weismann, Die Kontinuität d. Keimplasmas als Grundlage einer Theorie d. Vererb. (1885), abgeleitet, dass der Zellkern, und zwar sein Gerüstwerk, der Kernfaden, der bei der Teilung in Chromosomen zerfällt, als Träger der Vererbungssubstanz des I. aufzufassen sei (nach Haberlandt).

**Ikterus** (griech. Gelbsucht) = Chlorose.

**illegitime Befruchtung** (*illegitimus* unrechtmässig) siehe legitime B.

**Imbibitionsbewegungen** (*imbibo* ich sauge ein) siehe Bewegungen.

**imbricate Aestivation** (*imbricatus* mit Ziegeln gedeckt, dachziegelig) siehe Knospendeckung.

**immergrüne Laubwälder** (das Folgende nach Warming S. 349, vgl. auch unter Gehölz): solche kommen besonders in den regnerischen Tiefländern der Tropen vor, ferner an mehreren Orten in gewissen Höhen der Gebirge und an den südwestlichen Küsten Südamerikas. Zwar treten in vielen dieser Wälder Arten auf, die eine kürzere oder längere Zeit ganz entlaubt sind; aber bei den meisten Bäumen bleiben die Blätter bis nach der nächsten Belaubung, oder jedenfalls länger als zwölf Monate sitzen. — Typen der mesophilen i. L. sind folgende: 1. subtropische i. L.: hierher gehören z. B. die Lauraceen-Wälder der Kanarischen Inseln. Vgl. darüber z. B. Christ, in Engl. Bot. Jahrb. VI. (1885). — 2. Die antarctischen Regenwälder: sie sind durch die Schilderungen von Darwin und Hooker bekannt geworden. Man findet sie von dem südlichen Chile, wo sie das Land vom Meer bis zu 1700—2000 m Höhe auf der westlichen Seite der Gebirgskette bedecken. Buchen (*Nothofagus*) sind hier die gewohnlichen Waldbäume. Weiteres bei Warming, l. c. — 3. Tropische Regenwälder: rings um die Erde findet man in den äquatorischen Ländern eine Waldzone, woran man gewöhnlich denkt, wenn der Ausdruck Urwald genannt wird. Ein Urwald ist natürlicherweise jeder jungfräuliche Wald, dessen ursprüngliche Beschaffenheit bewahrt ist, in den ein Eingriff der Menschen in diese gar nicht oder nur in unmerklichem Grade stattgefunden hat, dessen Bäume stehen bleiben, bis ihr Leben von selbst oder im Kampfe mit dem Nachbar aufhört, bis der tote Körper zu Boden sinkt, verwest und eine Stelle offen lässt, welche ein Kampfplatz für andere Arten wird. Es gibt noch jetzt Urwälder sowohl auf dem »von Stürmen umbrausten Felsenboden« Lapplands und Norwegens, als auch in Deutschland (und Böhmen) und auf den feuchtwarmen Ebenen des Amazonenstromes. Die tropischen Regenwälder sind an die Gegenden ge-

bunden, wo die Passatwinde wehen, eine hohe Wärme herrscht, von der hoch am Himmel stehenden Sonne ein Lichtmeer herabflutet und wo die senkrecht aufsteigenden, mit Wasserdampf gesättigten Luftmassen bei ihrer Ausdehnung und Abkühlung in den höheren Luftschichten täglich die heftigsten Niederschläge hervorrufen. Vgl. näheres bei WARMING, l. c., oder bei SCHIMPER, S. 281, 305. — 4. Palmenwälder: in dem tropischen Südamerika findet man einzelne, überwiegend aus Palmen bestehende Wälder, namentlich längs der Flussufer oder auf noch feuchterem Boden. So gibt es in Brasilien »Buritysales«, d. h. Wälder der Buritypalmen (*Mauritia vinifera* und *flexuosa*, im nordwestlichen Argentinien solche von *Copernicia cerifera*). — 5. Bambuswälder: das Bambusrohr (*Bambusa*-Arten und Arten anderer Bambuseen) bildet in Ostasien, seltener in Afrika fast undurchdringliche Wälder. HUMBOLDT erwähnt, dass längs dem Magdalenenstrome ununterbrochene Wälder aus *Bambus* und pisangblätterigen *Heliconia*-Arten vorkommen. Die tropischen Ströme sind oft von einer Bambuseinfassung umgeben. — 6. Farnwälder: während Palmen- und Bambuswälder zum Teil einen ziemlich nassen Boden zu fordern scheinen, sind die Baumfarne namentlich an Luftfeuchtigkeit gebunden. Die Wälder Australiens und Tasmaniens sind reich an solchen. Oft können sie zusammen mit anderen Farnen und dünnblättrigen Kräutern die Hauptmasse der Vegetation bilden; z. B. auf Jamaica tritt auf den Gebirgen in einer gewissen Höhe eine Vegetation, die man als Farnwald bezeichnen kann, auf (*Cyathea*, *Alsophila*): vielleicht ein schwaches Abbild einer der ältesten Vegetationen der Erde.

**immergrüne Nadelwälder** siehe xerophile Wälder.

**Immenfalterblumen:** Übergangsformen, die sowohl von Immen (Bienen, Hummeln) wie von Faltern besucht werden, z. B. *Rhinanthus Alectorolophus*. Vgl. Blumenklassen.

**Immotiflorae**[1]) (DELPINO) siehe Anemogamae und blütenbiologische Einteilung.

**Immutabilität**[2]), **immutable Perioden** siehe periodische Mutabilität.

**Imperfekten** (*imperfectus* unvollkommen) = Fungi imperfecti.

**Impressionszeit** siehe Präsentationszeit.

**Inactivitätshypoplasie** (KÜSTER) siehe Activitätshomoeoplasie.

**Inanition**[3]) oder Ernährungsohnmacht nennt PRINGSHEIM (in Berichte d. deutsch. Bot. Ges. [1887], S. 300) einen Zustand der grünen Zelle, der durch Sauerstoffentziehung hervorgerufen werden kann (vgl. unter Asphyxie) und in dem die Zelle bei sonst völliger Integrität, namentlich bei normaler Erhaltung ihres Chlorophyllapparates mit der Bewegungsfähigkeit ihres Protoplasmas zugleich ihre Assimilationsfähigkeit verloren hat. Die I. kann durch Sauerstoffzufuhr wieder gehoben und die Zelle in den normalen assimilationsfähigen Zustand zurückgeführt werden. (Vgl. auch Degeneration.)

**inaequipolarer Aufbau** = Bipolarität.

**Inclination** (*inclino* hinbeugen) siehe Nutation.

**Incrustation**[4]): Bei den in die Gesteinsschichten eingeschlossenen Pflanzenteilen ist die organische Substanz entweder vollständig oder nahezu vollständig verloren gegangen, ein Hohlraum oder anorganische Substanz an die Stelle des Pflanzenleibes getreten, oder die Gewebe sind von löslichen

---

1) *immotus* unbeweglich. 2) *immutabilis* unveränderlich. 3) *inanis* leer. 4) *incrusto* mit einer Kruste überziehen.

anorganischen Verbindungen durchtränkt, die Innenräume ihrer Gewebe mit anorganischen Verbindungen ausgefüllt, endlich ist die organische Substanz erhalten und in Kohle umgewandelt. GÖPPERT's Verdienst ist es, diese Verhältnisse mehr oder minder eingehend untersucht und zum Teil experimentell belegt zu haben (Gattung foss. Pflzen. [1841], Einleitung). Die erste Art der Erhaltung lässt sich als Incrustation, die zweite als Versteinerung, die dritte als Verkohlung bezeichnen. Die Erhaltungszustände kommen bisweilen an demselben Reste nebeneinander vor. (Nach SCHENK, Handb. d. Bot. IV. [1900], S. 14.)

**incumbente Cotyledonen** (*incumbens* sich anlegend) siehe Embryo.

**indifferente**[1]) **Anlagen** (VÖCHTING, Organbildung I. [78/84], S. 240) siehe Anlage, sowie unter Metamorphose.

**indirekte Allocarpie** siehe Bestäubung.

**indirekte Anpassung** siehe diese.

**indirekte Autogamie** siehe Bestäubung.

**indirekte Keimung** siehe homoblastische Entwicklung.

**indirekte Kernteilung** (FLEMMING) = Karyokinese.

**individuelle Variabilität** (das Folgende nach DE VRIES I. 35 ff.): Die Variabilität im engeren Sinne oder die i. V. umfasst die Ungleichheiten der Individuen und der Organe, welche von den Gesetzen QUETELET's beherrscht werden. Es zeigt sich immer mehr, dass diese Variationen ganz anderer Natur sind, als wie die übrigen unter dem Namen der Variabilität zusammengefassten Erscheinungen. Sie haben das Typische, dass sie stets vorhanden sind, in jedem Jahre und in jeder nicht zu kleinen Gruppe von Individuen beobachtet werden. Sie gruppieren sich stets um eine mittlere Grösse, und die Abweichungen von diesem Werte sind um so zahlreicher, je kleiner, um so seltener, je grösser sie sind. Sie lassen sich nach Mass und Zahl verfolgen, und die Ergebnisse der Beobachtungen lassen sich in mathematischen Formen und Formeln behandeln.

GALTON, WELDON, BATESON, LUDWIG, DUNCKER und viele andere Forscher haben dieses Forschungsgebiet zu einer besonderen Wissenschaft erhoben. Leider aber mangelt es an einer allgemein anerkannten Bezeichnung. Man hat diese Variabilität fluctuierende, graduelle, continuierliche, reversible, begrenzte, statistische und individuelle genannt. Letzte Bezeichnung scheint auf zoologischem und anthropologischem Gebiete die am weitesten verbreitete zu sein, während der Name fluctuierende oder fliessende, der schon von DARWIN mehrfach gebraucht wurde, wohl der beste sein dürfte. Auf botanischem Gebiete unterscheidet man dagegen zwischen individueller und partieller Variabilität, mit erster die Unterschiede zwischen den einzelnen Individuen, mit letzter die ebenso häufigen Unterschiede zwischen den Organen eines Individuums andeutend.

Mehrfach hat sich das Bedürfnis herausgestellt, Unterschied zwischen räumlicher und zeitlicher Variabilität zu machen, d. h. zwischen der Verschiedenheit in einer Gruppe gleichzeitig vorliegender Exemplare und den Differenzen, welche zwischen Eltern und ihren Kindern und weiteren Nachkommen obwalten. PLOETZ (Die Tüchtigkeit unserer Rasse und d. Schutz d. Schwachen I. [1895], S. 31) hat vorgeschlagen, die gleichzeitigen Individuen Convarianten, die aufeinander folgenden aber Devarianten zu nennen, wie denn überhaupt die stark vom Mittel abweichenden Exemplare Varianten genannt werden.

---

[1]) *indifferens* sich nicht unterscheidend.

Die i. V. findet nach Mass und Gewicht oder nach Zahlen statt; die Blütenzählungen Ludwig's (vgl. Queteletsches Gesetz) folgen diesen Gesetzen ebenso genau, wie die anthropologischen Messungen Quetelet's selbst. Die Variationen nach Mass und Gewicht pflegt man quantitative zu nennen, für die nach Zahlen schlägt Bateson (Materials for Study of Variation [1894]) den Namen discontinuierliche oder meristische vor.

Darwin hat wiederholt betont, dass diese Form der Variabilität »perpetually occurs«. Man könnte sie somit auch perpetuierliche oder unausgesetzte nennen, und mir scheint dieser Gedanke am besten durch das Wort continuierlich[1]) ausgedrückt zu werden.

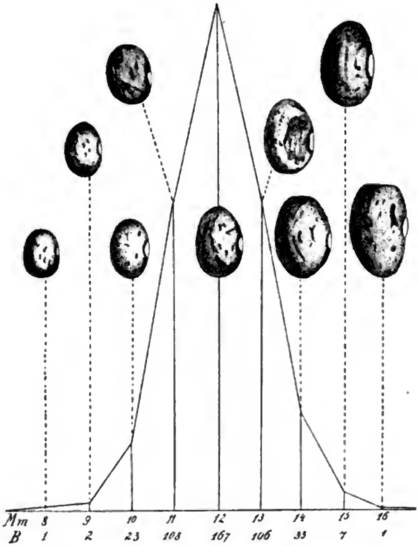



Fig. 167. Darstellung der Variabilität in Quetelet'scher Kurve. Diese wurde gewonnen, indem 450 Bohnen einzeln gemessen wurden. Ihre Länge betrug 8—16 mm und zwar in der in der Figur wiedergegebenen Verteilung (1 Stück 8 mm, 2 Stück 9 mm, 23 Stück 10 mm usw.). Dementsprechend ist die Kurve konstruiert. Sie entspricht der theoretischen Form $(a + b)^n$ hinreichend genau. (Vgl. Quetelet'sches Gesetz.) (Nach de Vries.)

Die i. V. ist, bei Aussaat, in sich zurückkehrend, die Formen ihrer Varianten sind zusammenhängende, kohärente, nicht intermittierende. Sie ist zentrisch, da ihre Formen stets um einen Mittelpunkt von grösster Dichte gruppiert sind. Endlich ist sie, was wohl am wichtigsten, »linear«, da die Abweichungen stets nur in zwei Richtungen, nach mehr oder nach weniger, stattfinden. Dieses hat zu den Bezeichnungen Plusvariationen und Minusvariationen Veranlassung gegeben.

Die Variabilität kann statt in Quetelet'scher Kurve (siehe Fig. 167) oder Galton'scher Ogive (siehe Fig. 168) auch in anderen Formen dargestellt werden. Handelt es sich darum, die aufeinander folgenden Generationen zu verbinden, so empfiehlt sich die Fächerform (Fig. 169). Der Punkt, von dem die Strahlen ausgehen, entspricht dem Merkmal der Mutterpflanze. Auf der oberen Horizontalen entspricht die Breite des Grundes jedes Dreieckes der Länge der Ordinaten in der gewöhnlichen Kurve, wie sie darüber gezeichnet wurde.

[1]) Vgl. de Vries, in Ber. d. d. bot. Ges. XII. (1894), Heft 7.

Diese Breite gibt also auf den ersten Blick die Häufigkeit der einzelnen Werte an. Für die Figur sind die Messungen der Länge der erwachsenen Früchte von

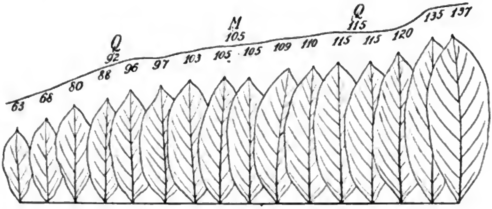



Fig. 168. Die Ogive-Form der Kurve der individuellen Variabilität, dargestellt an den Blättern von *Prunus Lauro-cerasus*. (Nach DE VRIES.)

*Oenothera lamarckiana* aus dem Jahre 1891 benutzt (99 Früchte nach ganzen Millimetern gemessen). Die gebrochene Linie stellt das QUETELET'sche Gesetz $(a+b)^n$ vor.

**individuelle Variation** vgl. oben und DARWIN's Selektionslehre.

**Individuenkurve** siehe Curvenselection.

**indoloide Blumendüfte** siehe diese.

**inducierte Bewegungen** siehe diese.

**inducierte Reizursachen** siehe Auslösung.

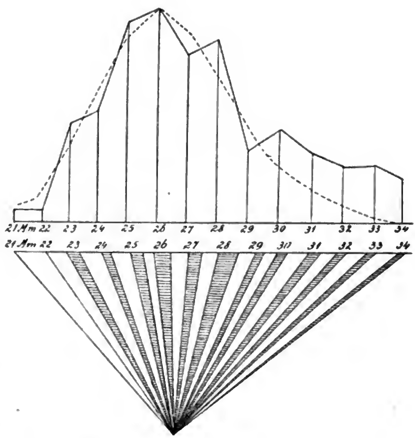



Fig. 169. Darstellung der Variabilität in Fächerform. Vgl. Text. (Nach DE VRIES.)

**Induction**[1]: Sofern sich eine Reizung nur auf die unmittelbar betroffenen Teile erstreckt und demgemäss durch äussere Einflüsse überwunden oder umgekehrt wird, so spricht man von labiler, lokaler, veränderlicher I. oder Determination. Ist dieses nicht der Fall, wird also eine innere Konstellation (Eigenschaft) induziert, die nun determinierend fortwirkt, so haben wir stabile, inhärente oder fortwirkende Induction. Um solche

[1]) *inductio* das Hineinführen.

handelt es sich z. B., wenn durch innere oder äussere Ursachen die Anlage einer Wurzel, eines Sprosses geschaffen ist, die fernerhin selbsttätig das Urmeristem so determiniert, wie es zur spezifischen Fortbildung notwendig ist. — Dagegen liegt z. B. eine labile I. in allen den zahlreichen Fällen vor, in denen durch einen orientierenden Aussenreiz eine (anatomische oder morphologische) Dorsiventralität veranlasst wird, die in dem Neuzuwachs schwindet oder anders orientiert wird, wenn man den Orientierungsreiz unterbricht oder in anderer Richtung wirken lässt. — Eine scharfe Abgrenzung ist natürlich schon deshalb nicht möglich, weil eine I., die wir bis dahin als eine stabile ansahen, unter anderen Bedingungen vielleicht aufgehoben wird (nach PFEFFER). Vgl. auch unter Correlation.

**induplicative Aestivation** (*induplicatus* einwärtsgefaltet) siehe Knospendeckung.

**induplicativ-valvat** siehe Knospendeckung.

**induplicierte Fiedern** siehe Palmenblätter.

**Indusien** der Pteridophyten siehe Sporangien der P.

**Indusium** (lat. Schleier, von *induo* ich ziehe an) der Isoëtaceenblätter siehe diese.

**Inflorescenz** (vgl. auch unter Blütenstand): Von einer I. sprechen wir, wenn das blütentragende Verzweigungssystem von dem vegetativen Teil der Pflanze scharf abgegrenzt ist. Bisweilen besteht die I., wie bei den Kolben der Araceen und den Trauben der Cruciferen, nur aus Blüten, in den meisten Fällen finden wir jedoch am Grunde der Blütenstiele die Tragblätter und Deckblätter (Bracteae) und sehr häufig zwischen diesen und der Blüte Vorblätter (Prophylla). Wir bezeichnen den Teil der Achse, an welchem die Blütenzweige stehen, als Rhachis, die mit Blüten besetzten Nebenachsen als Blütenzweige (Pedunculi). Das Blatt der Hauptachse, aus dessen Achsel ein Blütenzweig oder eine Blüte hervorgeht, wird Tragblatt (Bractea) genannt; die Blätter, mit denen die Blütenzweige oder die Blütenstiele (Pedicelli) beginnen und auf welche entweder die Blüten unmittelbar oder nach Vorangehen einiger Hochblätter folgen, heissen Vorblätter (Prophylla, Bracteolae). Vgl. auch unter Vorblatt.

**Inflorescenz** (Blüte, Blütenstand, Stand, Florescentia) **der Bryophyten.** Der Ausdruck wird in verschiedenem Sinne gebraucht; man bezeichnet damit: 1. die gruppenweise Vereinigung von Geschlechtsorganen. Enthält eine solche Gruppe nur Antheridien, so nennt man sie männliche I., ♂ Blute, ♂ Blütenstand, Antheridienstand oder Androeceum; enthält sie nur Archegonien, so nennt man sie weibliche I., ♀ Blüte, ♀ Blütenstand, Archegonienstand oder Gynoeceum; sind in ihr beiderlei Geschlechtsorgane vertreten, so heisst sie androgyne oder zwitterige I., resp. Blütenstand oder Zwitterblüte. — 2. Die Gruppe der Geschlechtsorgane samt ihrer Hülle (siehe diese) oder dem charakteristisch geformten Teile des Stämmchens, dem die Geschlechtsorgane aufsitzen oder dem sie eingesenkt sind. Sind diese z. B. von rosettig gestellten, oft eigentümlich geformten oder gefärbten Blattorganen umgeben, wie das bei vielen Musci der Fall ist, so ähneln sie äusserlich den Blüten der Phanerogamen, worauf der oft gebrauchte Ausdruck »Moosblüte« zurückzuführen ist, oder sind z. B. bei gewissen Marchantiaceen die Antheridien in mehr weniger scharf begrenzte polsterförmige Gewebsmassen, oder wie bei

*Marchantia* in die Oberseite gestielter Hüte eingesenkt, so nennt man diese Organe auch ♂ I., ♂ Stände, Antheridienstände. — 3. Das Geschlechtsverhältnis oder die Geschlechterverteilung einer Moosart, und man spricht in diesem Sinne von diöcischer I. oder diöcischem Blütenstand etc. (siehe auch: paröcisch) (SCHIFFNER).

**Inflorescenzformeln** (das Folgende stellt einen Auszug aus den Referaten von FRITSCH, in Bot. Centralbl. Bd. 92 [1903], 358 u. 361, über die im Text zitierten Arbeiten R. WAGNER's dar): Bekanntlich pflegt man sich bei der Beschreibung komplizierter gebauter Infloreszenzen allgemeiner, meist recht unbestimmter Ausdrücke zu bedienen, unter welchen der Ausdruck »Rispe« vielleicht der am öftesten missbrauchte ist. Der Gedanke lag nun nahe, in ähnlicher Weise, wie GRISEBACH »Blütenformeln« gegeben hat, auch Inflorescenz-, bezw. Verzweigungsformeln aufzustellen, welche die Darstellung auch sehr komplizierter Verzweigungssysteme vegetativen wie floralen Charakters und die scharfe Präzisierung der morphologischen Bestandteile erlauben. Das ist von R. WAGNER (in Sitzb. Acad. Wien. Bd. 110 [1901], Abt. I. 512) geschehen.

Bei der Anwendung von I. muss zunächst die Blattstellung angegeben werden, und zwar nicht nur die Divergenz, sondern auch die Richtung der Spirale. WAGNER schlägt vor, die Ausdrücke Rechts- und Linksspirale im Anschluss an die gesamten übrigen Naturwissenschaften, an die Mathematik und Technik anzuwenden, um so zu einer einheitlichen Nomenklatur beizutragen; der entgegengesetzte Sprachgebrauch bei SACHS und anderen botanischen Autoren wäre wohl kein wesentliches Hindernis. Er bezeichnet dann die Blätter einer Achse im Anschluss an die Vorblattbenennung mit den kleinen griechischen Buchstaben und deren Achselprodukte mit den entsprechenden grossen, welche aber, weil der nächst höheren Verzweigungsgeneration angehörend, einen um eins höheren Index erhalten (Generationsindex). Da nun die Vorblattorientierung in vielen Fällen wechselt, so muss das gleichfalls berücksichtigt werden, was durch Beifügung eines zweiten Index geschieht, der als Richtungsindex bezeichnet wird; zugunsten der internationalen Verwendbarkeit sind die Anfangsbuchstaben der entsprechenden lateinischen Wörter (siehe unten) gewählt worden.

So bedeutet $E_1$ $A_{d2}$ $B_{s3}$ $a_{d3}$ das nach rechts fallende erste Vorblatt eines Sprosses, welcher das Achselprodukt aus dem nach links fallenden zweiten Vorblatt einer Achse darstellt, die selbst das Achselprodukt aus dem ersten Vorblatt eines Sprosses ist, welcher sich in der Achsel des fünften Blattes einer gegebenen Achse entwickelt hat. Derartige und noch viel kompliziertere Beispiele finden sich in der Arbeit in Menge; das eben zitierte illustriert die gänzlich praktische Unbrauchbarkeit des sprachlichen Ausdruckes zur Genüge.

In einer zweiten Arbeit (in Östr. Bot. Zeitschr. [1902], 137ff.) werden die in der ersten Abhandlung nur für spiralige Blattstellungen ausgebauten I. auch für die decussierte Blattstellung angewendet, wobei auch die Recauleszenzverhältnisse berücksichtigt werden. Das geschieht in folgender Weise: »Bezeichnet man die Blattpaare der Reihe nach mit *a*, *b*, *c*, *d* etc., dann wird es sich empfehlen, den Zweig — einerlei, ob vegetativen oder floralen Charakters — so zu legen, dass das erste, mit *a* bezeichnete Blattpaar transversal steht; ebenso werden dann das dritte, fünfte, kurz alle ungeraden Blattpaare transversal, die geraden dagegen median stehen. Es ist dann sehr leicht, die einzelnen Blätter zu bezeichnen, wenn man einen Richtungsindex zur Anwendung bringt, deren hier vier verschiedene nötig sind: *s* (sinistra), *d* (dextra), *a* (anticus), *p* (posticus). Man bezeichnet also mit $a_s$, $c_s$, $e_s$ etc. die nach links fallenden, mit $a_d$, $e_d$ die nach rechts fallenden Blätter; die in die Mediane fallenden Blätter werden in

analoger Weise bezeichnet, so dass also $d_p$ dasjenige Blatt ist, welches dem vierten Paare, also dem zweiten medianen Paare angehört und nach hinten fällt. Ob ein so bezeichnetes Blatt zu den transversal oder zu den median orientierten Blättern gehört, darüber gibt der Richtungsindex sofort Auskunft, was namentlich zur Übersichtlichkeit der Formeln für die Achselprodukte nicht unwesentlich beiträgt.

In ganz analoger Weise wie in der oben zitierten Abhandlung sollen auch hier die Achselprodukte mit den entsprechenden grossen Buchstaben bezeichnet werden, und erhalten einen um 1 grösseren Generationsindex, da sie eben der nächst höheren Verzweigungsgeneration angehören. Die Anwendung des Richtungsindex bleibt ganz die nämliche; so ist demnach $C_{s1}$ $A_{d2}$ $B_{a3}$ $a_{s3}$ das nach links fallende Vorblatt einer Blüte, welche aus dem nach vorn fallenden Blatte der zweiten Paare eines Schosses axillär ist, der aus der Achsel des nach rechts fallenden Vorblattes eines Verzweigungssystemes sich entwickelt hat, welches das Achselprodukt aus dem nach links fallenden Blatte des dritten Paares eines gegebenen Sprosses darstellt. Während das so definierte Blatt schon in seiner Stellung aus dem Kopfe leicht rekonstruiert werden kann, erfordert der das nämliche Gebilde bezeichnende Satz eine Rekonstruktion auf dem Papier, ganz abgesehen von dem sehr verschiedenen Raume, den die zwei Bezeichnungsarten einnehmen.

Selbstverständlich muss hier wie überall bei Anwendung von Formeln angegeben werden, worauf sich die Formel bezieht, ob auf eine ganze Pflanze oder auf ein Fragment, einen Blütenstand, in vielen Fällen wohl auf eine Partialinfloreszenz, deren topographisch-morphologische Beziehungen nicht zu ermitteln sind. Die erste Achse eines solchen aus dem Zusammenhang mit der ganzen Pflanze gelösten Sprosses versieht man dann am besten mit keinem Generationsindex, die nächst höhere mit dem Index I etc., bemerkt aber ausdrücklich vor Anwendung der Formel, dass die Verzweigungsgeneration, der die erste zur Darstellung gebrachte Achse angehört, unbekannt ist oder vermutlich der so und so vielsten Achse der Pflanze angehört, wonach dann eventuell die Indices um den fraglichen Betrag vergrössert werden müssten.

In den schon behandelten Fällen[1]) wären also die verticillastri 6-flori wiederzugeben mit folgenden Ausdrücken: Aus den Achseln opponierter Laubblätter je eine Infloreszenz, bestehend aus Primanblüte und den beiden Secundanblüten, oder mit $A_{s1}$ und $A_{d1}$; $A_{s1}\, a_{d1} > A_{s1}\, a_{s1}$; $A_{d1}\, a_{s1} > A_{d1}\, a_{d1}$. Damit ist die »Anisophyllie« der Secundanvorblätter zum Ausdruck gebracht. Jetzt fehlt noch die »Recauleszenz«, die lässt sich aber wohl am natürlichsten dadurch zum Ausdruck bringen, dass man die miteinander »verwachsenen«, richtiger auf gemeinsamer Basis emporgehobenen Teile durch eine Klammer umschliesst: $(a_s\, A_{s1})$ und $(a_d\, A_{d1})$, d. h. also, das nach links fallende Vorblatt der Partialinfloreszenz ist mit seinem Achselprodukte verwachsen, ebenso das nach rechts fallende.

Die verticillastri 10-flori wären analog auszudrücken. Aus den Achseln opponierter Laubblätter je eine Infloreszenz; Primanblüte, $A_{s1}$ und $A_{d1}$, $A_{s1}$, $A_{d2}$ und $A_{d1}$, $A_{s2}$, von $A_{s1}$ und $A_{s2}$ und $A_{d1}\, A_{d2}$ fehlt jede Spur; $(a_s\, A_{s1})$, $(a_d\, A_{d1})$, ferner $(a_s\, A_{s1})$, $(a_{d1}\, A_{d2})$ und $(a_d\, A_{d1})$, $(a_s\, A_{s2})$. Diese Beschreibung nimmt wesentlich weniger Platz ein als die in Worten mitgeteilte, lasst sich übrigens im Bedarfsfalle ohne weiteres in Worte umsetzen. Die beiden letzten eingeklammerten Ausdrücke bedürfen vielleicht noch einer kleinen Erläuterung. Wie aus früheren Ausführungen ersichtlich, soll damit gesagt sein, dass

1) WAGNER spricht in der zweiten Arbeit über *Roylea elegans*.

das Blatt $A_{s1}$ $a_{d1}$ mit seinem Achselprodukte $A_{s1}$ $A_{d2}$ verwachsen ist, wobei aber schon die das fragliche Blatt tragende Achse, also $A_{s1}$, mit seinem Tragblatt, $a_s$, verwachsen war, so dass also in zwei konsekutiven Sprossgenerationen je eine Recauleszenz zur Komplikation der Verhältnisse beitrug, daher die vier Klammern.

**inhärente Induction** siehe diese.

**Initialcambium** nennt J. C. SCHOUTE die mit einer einzigen Initialschicht versehenen Cambien, Etagencambien dagegen die aus hinzutretenden Zellschichten sich ergänzenden. Vgl. Cambium (nach STRASBURGER S. 105). *(r. P.)*

**Initiale** (lat. am Anfang, beginnend) = Scheitelzelle.

**Initialen** der Brutorgane der Musci siehe Brutorgane.

**Initialzellen** (HANSTEIN [1868]) siehe Urmeristen.

**Innengalle** siehe Gallenrinde.

**Innenhaut** siehe Mittellamelle.

**Innenrinde** siehe Aussenrinde.

**innenwendige Samenanlage** siehe diese.

**innere Anpassung** siehe diese.

**innere Atemhöhle** siehe Spaltöffnung.

**innere Drüsen** siehe diese.

**innere Kräfte:** Als solche bezeichnet L. KNY, in Pringsh. Jahrb. XXXVII. (1902), S. 96, den der einzelnen Pflanzenart durch Erblichkeit vorgeschriebenen Entwicklungsgang.

**innere Plasmahaut** siehe Protoplasma.

**innere Reize** siehe diese und MASSART's Reflexeinteilung.

**innere Reizursachen** siehe Auslösung.

**innerer Formenkreis** der Art siehe semilatente Eigenschaften.

**inneres Periderm** siehe dieses.

**inneres Peristom** siehe Peristom.

**inneres Wachstum** siehe dieses.

**Innovationen** der Musci siehe acrocarp.

**Innovationssprosse** (*innovare* erneuern) siehe Sprossfolge.

**Innucellées, Inovulées** (VAN TIEGHEM) siehe Diodées.

**Insectivoren** (*insectum* Insekt, *voro* ich fresse) (DARWIN) = carnivore Pflanzen.

**Insektenblütler** = Entomogamae.

**insektenfressende Pflanzen** = carnivore Pflanzen.

**Insektentäuschblumen** siehe Täuschblumen.

**Insertion, Insertionsfläche, Insertionspunkt** (lat. Einfügung) siehe Blattstellung, auch unter Blattnarbe.

**integrelle Teilung** siehe Keimplasmatheorie.

**Integument** (lat. Hülle) siehe Samenanlage.

**intercalare Entstehung** (*intercalaris* eingeschaltet) vgl. Somatophyten und Wachstum.

**intercalare Sporangien** siehe Sorus-Sporangien.

**intercellulare Mycelien** siehe Mycel.

**Intercellularen**[1] pflegt man im allgemeinen alle zwischen den Zellen eines Gewebes entstehenden Lücken zu nennen. Man kann je nach ihrer Form unterscheiden: Intercellulargänge, wenn die I. nur relativ enge Zwischenräume an den Kanten der zusammenstossenden Zellen darstellen, und Intercellularkanäle oder Intercellularräume, wenn es sich um weite luftführende Lücken wie im Gewebe von Wasserpflanzen handelt (nach FRANK).

**intercellulare Transpiration** siehe diese.

**Intercellularsubstanz** (DIPPEL) siehe Mittellamelle.

**Interferenz** (*fero* ich trage) (MASSART) siehe Reaction.

**Interfilarmasse** (FLEMMING) siehe Protoplasmastructur.

**Interfolium** (SCHIMPER [1880]) = Internodium.

**intermediäre Bastarde** (das Folgende nach DE VRIES, II, S. 19): In bezug auf ihre sichtbaren Eigenschaften werden Bastarde allgemein als »Mittelbildungen« zwischen ihren Eltern bezeichnet. Richtiger wäre es allerdings, sie »Zwischenbildungen« zu nennen, denn der Ausdruck Mittelbildung erweckt nur zu leicht die Meinung, dass die Hybriden in allen Punkten mehr oder weniger genau die Mitte zwischen den Eltern halten. Dem ist aber nicht so.

Aus den bisherigen Erfahrungen kann man nach DE VRIES folgern, dass die sichtbaren Eigenschaften der Bastarde zwar in der Regel zwischen jenen der Eltern liegen, dass sie aber auf der Linie, welche diese beiden Extreme verbindet, jede beliebige Lage einnehmen können. Ist dem so, so kann man drei Hauptgruppen unterscheiden, wobei es sich um die äusserlich sichtbaren und vorläufig wenigstens nicht um die inneren oder elementaren Eigenschaften handelt.

1. Intermediäre Bastarde, welche die Mitte zwischen den beiden Eltern halten.

2. Goneokline Bastarde, welche mehr zu dem einen oder dem andern der Eltern hinneigen.

3. Einseitige Bastarde, welche den Typus eines der beiden Eltern mit Ausschluss des entgegengesetzten führen.

Genau intermediäre und absolut einseitige Bastarde sind sehr selten; die meisten sind intermediäre im weiteren Sinne des Wortes, ihnen folgen an Zahl die schwächer oder stärker goneoklinen. Diese nannte GARTNER decidierte Typen, weil sie entweder dem Vater oder der Mutter glichen. Als solche nennt er z. B. *Mirabilis jalapa* × *longiflora*, die dem Vater, und *Lychnis diurna* × *flos cuculi*, die der Mutter ähnlicher war. — Intermediäre Bastarde im weiteren Sinne sind die meisten *Salix*-Bastarde. Einseitige Bastarde wurden vor allem bei Orchideen (Gattungsbastarde) und *Fragaria* beobachtet.

**intermediäre Merkmale** siehe unter dominierende Merkmale.

**Internodialzelle** siehe Sporenknospen.

**Internodium** (*inter* zwischen, *nodium* Knoten) siehe Achse.

**Interpetiolarknospen:** Bei vielen Pflanzen nimmt an der Gewährung des Schutzes für die jugendlichen Anlagen neben den Knospenschuppen noch der Grund des Blattstiels teil, der nicht selten die junge Knospe (seinen Achselspross) kappenförmig umhüllt (z. B. *Robinia*) oder wulstförmig bedeckt (*Aristolochia Sipho*, *Acer Negundo*). Solche und ähnliche Knospen, die infolge der vollkommenen Umhüllung ganz innerhalb des Blattstiels zu liegen scheinen, werden daher auch Interpetiolarknospen genannt. (Nach PAX S. 34.)

---

[1] *inter* zwischen, *cellula* Zelle.

**interponiert** (*interponere* dazwischenstellen) heissen Glieder eines Quirls, die nachträglich noch zwischen die bereits angelegten Glieder in gleichartiger Weise und ohne die Anordnung der schon vorhandenen zu stören, hinzukommen. (Nach *B. K.*)

**Interspecialkampf** siehe Elimination.

**Intine** (FRITZSCHE, Über den Pollen [1837]) siehe Pollensack und Spore.

**intracellulare Mycelien** siehe Mycel.

**intracellulare**[1]) **Pangenesis** (DE VRIES, 1889) siehe Pangenesis.

**intraflorale Schauapparate** siehe diese.

**intramoleculare Atmung** (*molecula* Körnchen, Molekül) siehe Atmung.

**Intrapetiolarstipeln** nennen wir, nach GOEBEL I. S. 560, solche Stipellen, die aus Verwachsung zweier zu verschiedenen Blättern gehörigen Nebenblätter erstanden sind, wie sie sich namentlich bei Rubiaceen (*Cinchona succirubra*) in charakteristischer Ausbildung finden.

**Intraspecialkampf** siehe Elimination.

**intrastaminaler Discus** siehe Receptaculum.

**Intravaginalschuppen**[2]) sind eigenartige trichomatische Gebilde, welche innerhalb des verbreiterten Blattgrundes mancher Wasser- und Sumpfpflanzen (z. B. *Vallisneria*, *Elodea*, *Potamogeton*-Arten) sich finden. Sie fungieren nach SCHILLING (in Flora Bd. 78 [1894], S. 333 ff.) als Schleimorgane. Näheres am zitierten Orte.

**introrse Antheren** (*introrsus* nach innen gewendet) siehe Androeceum.

**introrse Samenanlage** siehe diese.

**Intumescenzen**[3]) (SORAUER, Handb. Pflanzenkrankh. 2. Aufl. I. [1886], S. 222) sind Hypertrophien, die im wesentlichen, nach KÜSTER, wie die Rindenwucherungen (siehe diese) zustande kommen. Nur die Grössenverhältnisse (die I. stellen kleine Pusteln dar, die nur an eng begrenzten Stellen auftreten) und der Habitus der Wucherung macht sie verschieden von jenen. Ferner bevorzugen I. die primären Gewebe, die Rinde jugendlicher Zweige, das Gewebe der Blätter und Blüten. SORAUER sagt (in Ber. d. D. bot. Ges. [1899], S. 460): Soweit die Vegetationsbedingungen zur Zeit des Auftretens der I. mir bekannt geworden sind, stellen alle Fälle Beispiele dafür dar, dass die Pflanzen zur Zeit herabgedrückter Assimilationstätigkeit bei Lichtarmut eine Reizung durch erhöhte Wärme bei verhältnismässig überreicher Wasserzufuhr erlitten haben, und auf diesen Reiz nun durch Zellstreckungen auf Kosten des vorhandenen Zellinhaltes antworten. (Etwas Ähnliches findet bei Bildung der Ersatzhydathoden [siehe diese] statt.)

**Intussusceptionswachstum**[4]) (NAEGELI, Bot. Mitteil. II. [1866]) siehe Appositionswachstum und Zellhaut.

**inversdorsiventrale Blüten**[5]) bei *Selaginella* (GOEBEL, in Flora Bd. 88 [1901], S. 233): Die Systematiker[6]) unterscheiden, heisst es bei GOEBEL, zwei Formen von dorsiventralen (Platystachys-) Blüten. In der nur aus zwei Arten gebildeten Sektion »Homostachys« sind die Sporophylle von ungleicher

---

[1]) *intra* innerhalb, *cellula* Zelle. [2]) *vagina* Scheide. [3]) *intumescere* anschwellen. [4]) *intus* innen, *susceptio* Übernahme. [5]) *inversus* umgekehrt. [6]) Z. B. BAKER, Fern allies, S. 33. — Man vgl. aber hierzu HIERONYMUS, in Natürl. Pflanzenfam., I. 4 (1900), S. 653, der von »umgekehrt dorsiventralen« Blüten spricht.

Grösse, die kleineren bilden die Fortsetzung der kleineren (auf der Sprossoberseite stehenden) vegetativen Blätter. Bei der Sektion »Heterostachys« werden die Blüten als resupinat bezeichnet, die kleineren Sporophylle bilden die Fortsetzung der grösseren (seitlichen) Blätter des vegetativen Sprosses. Wer zuerst den Ausdruck resupinat angewandt hat, ist mir nicht bekannt. Er kann aber wohl nicht beibehalten werden, denn unter resupinaten Organen versteht man sonst ganz allgemein solche, welche durch eine »Drehung« ihre Lage verändert haben, wie das bekanntlich bei einer Anzahl Blüten (z. B. Orchideen), auch bei Laubblättern vorkommt. Eine solche Drehung aber findet bei den Selaginellen-Blüten nicht statt, die Grössenverhältnisse der Blätter ändern sich, ohne dass die Achse sich dreht. Es scheint deshalb passender, derartige Blüten als inverse zu bezeichnen, ein Ausdruck, welcher dem Wortsinne nach freilich auch auf eine Drehung hindeuten würde, der aber dem herrschenden Sprachgebrauche nach, wenigstens nicht wie die Bezeichnung resupinat, eine tatsächlich irrige Vorstellung erweckt.

**inverse Blüten** siehe inversdorsiventral.

**Involucellum** (lat. Hüllchen) (bei zusammengesetzten Dolden): Die Gesamtheit der Tragblätter einer Partialinfloreszenz, in deren Achseln die Einzelblüten stehen. (*W.*) Vgl. auch unter Marsupium.

**Involucralblätter** siehe Involucrum der Hepaticae.

**Involucrum** (lat. Hülle): Bei zusammengesetzten Dolden die Gesamtheit der Tragblätter, in deren Achseln sich die Partialinfloreszenzen (Döldchen) entwickeln. (*W.*)

**Involucrum** (Hülle) der Hepaticae wird in zweifachem Sinne gebraucht: 1. allgemein für jedes charakteristisch geformte Schutzorgan, welches die Geschlechtsorgane (Antheridien sowohl wie Archegonien) sowie auch das heranreifende Sporogon (in letzterem Falle wird es Fruchthülle genannt) umgibt, ohne Rücksicht auf seine Entstehungsweise oder seinen »morphologischen Wert«. Es kann ein einfaches I. oder ein doppeltes sein, und man unterscheidet in letzterem Falle ein inneres I. und ein äusseres. Siehe auch: Scheide bei Lebermoosen, Caulocalyx und Receptaculum der Marchantiaceen. — 2. Der Blattcyclus, welcher bei den *Jungermanniaceae acrogynae* die junge Archegongruppe umgibt, dessen einzelne Blätter (Involucralblätter, bracteae, und Involucralamphigastrium, bracteola) meistens in Grösse und Gestalt von den Stengelblättern mehr oder weniger abweichen. Präziser ist für dieses Organ die oft gebrauchte Bezeichnung Perichaetium (resp. Perichaetialblätter). Die nächst unteren Blätter, die oft in Grösse und Gestalt Übergänge zwischen den Involucralblättern und den normalen Stengelblättern darstellen, werden als Subinvolucral- oder Subperichaetialblätter bezeichnet. Bei den Formen, wo ein Perianthium (siehe dieses) ausgebildet wird, schiebt sich dieses später zwischen Archegongruppe und I. ein und letzteres umgibt dann als nächster Blattcyclus die Basis des Perianthiums. (Schiffner.)

**Involucrum** der Pilze = Velum.

**Involutionsformen** der Bakterien (Naegeli, Die nied. Pilze in ihren Bezieh. zu den Infektionskrankh. [1877], vgl. ferner A. Fischer, Vorles. über Bakterien [1897], S. 162 [Literatur über die I.]): Unter der Einwirkung ungünstiger äusserer Bedingungen, z. B. eines ungünstigen Nährmediums oder allzuhoher Temperatur, wachsen viele Bakterien, besonders

Essigbakterien, zu umfänglichen mannigfaltigen Missgestalten heran; sie werden zu langen, oft gewundenen Fäden, zu blasig geschwollenen oder spindelähnlichen Schläuchen, mit oft undulierten Umrisslinien. Solche hypertrophische Bildungen, die übrigens auch bei Algen, Pilzsporen etc. auftreten, bezeichnet man als I. (nach KÜSTER).

**involutive Vernation** (*involutus* eingerollt) siehe Knospenlage.

**Inzucht** = Endogamie.

**Johannistrieb:** Die Üppigkeit des Holztriebes richtet sich zum Teil nach der Knospe, aus der er hervorgeht. Triebe von ruhend gewesenen Knospen sind meist schwächlich kurzgliederig, während die Triebe aus einzeln stehenden Adventivknospen kräftig, mit langen Internodien und gut ausgebildeten Blättern erscheinen. Man kann mit Rücksicht auf die Schnelligkeit des Wachstums der Triebe im allgemeinen behaupten, dass das Wachstum ein um so schnelleres ist, je weniger lange Zeit der Trieb im Knospenzustande verbracht hat. Die Proventivtriebe sind die langsamst wachsenden; dann kommt von einjährigen Knospen der Maitrieb, d. i. derjenige, welcher aus überwinterten Knospen stammt; schneller wächst in der Regel noch der Johannistrieb, der aus »diesjährigen«, zur Ruhe gelangten Knospen entspringt. Bei manchen Bäumen (z. B. häufig bei *Acer*) fällt allerdings der Unterschied zwischen Mai- und Johannistrieb fort, da die Zweige ununterbrochen fortwachsen können. Die üppigsten (geilsten) Triebe aber sind die antizipierten, proleptischen oder vorzeitigen Triebe, welche sich kurz nach Anlage der Hauptachse schon in den Blattachseln entwickeln und das Stadium einer geschlossenen Knospe gar nicht erst durchmachen (nach SORAUER I, S. 709).

**Isidiumformen** (ἶσις eine Korallenform, εἶδος ähnlich) siehe Thallus der Flechten.

**isocyclisch** (ἴσος gleich, κύκλος Kreis) = eucyclisch.

**Isodiodées** (VAN TIEGHEM) siehe Diodées und unter Spore.

**Isoëtaceenblätter** (das Folgende nach SADEBECK, in E. P. I. 4, S. 762): Das ausgebildete Sporophyll besteht im wesentlichen aus zwei Teilen, einem unteren, schuppenartig ausgebreiteten, welcher der Vagina (Scheide) entspricht, und einem oberen, pfriemenförmigen Teile, welcher als eine schmale Lamina zu betrachten ist. Die Vagina besitzt eine dreieckig eiförmige Gestalt; sie hat ihre grösste Breite an der Basis, umfasst jedoch die Stengelebene, aus der sie sich erhebt, nie vollständig. Die Scheiden der äusseren Sporophylle decken mehr oder weniger fest anliegend die der folgenden, wodurch eine Art Zwiebel am Grunde des Blätterbüschels gebildet wird (vgl. das Habitusbild in Fig. 170). Der Rücken der Scheide ist mehr oder weniger stark gewölbt, die innere Fläche dagegen ist etwas konkav und enthält (vgl. Fig. 171) eine länglichrunde Grube (Fovea

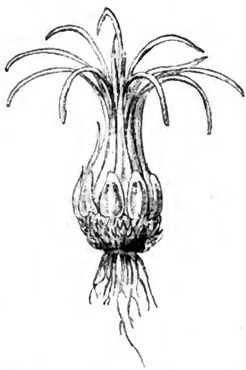


Fig. 170. Habitusbild von *Isoëtes durieui* 1/1. (Nach SADEBECK.)

zur Aufnahme des sie genau ausfüllenden Sporangiums, daher auch als Sporangiengrube bezeichnet. Sie nimmt ungefähr den dritten Teil der Scheide ein und ihr unteres Ende erreicht ganz oder nahezu die Basis derselben. Je nach den einzelnen Arten verlängert sich der Rand der Grube mehr oder weniger zu einer dünnen Haut, dem Indusium oder Segel (Velum), welches das Sporangium bedeckt. Oberhalb der Fovea, durch den Sattel (Sella) getrennt, liegt die kleine Ligulargrube, aus welcher wie aus einem Munde die durch die Weichheit ihres Gewebes ausgezeichnete Ligula hervortritt. Der untere Rand dieses Grübchens stellt deutlich eine aufwärts anliegende Lippe (Labium) dar, während der obere Rand, in allmählicher Wölbung aufsteigend, sich ohne Schärfe in die Blattfläche verliert. Den Basalteil der Ligula stellt der sog. Zungenfuss (Glossopodium) dar.

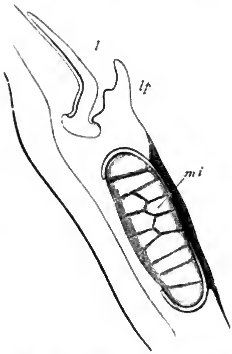



Fig. 171. *Isoëtes lacustris:* Längsschnitt des basalen Teiles eines Sporophylls mit seinem (etwa halbreifen) Microsporangium *mi*. Das von dem Indusium bedeckte Sporangium liegt in der Fovea, oberhalb derselben, durch den Sattel getrennt, die Ligulargrube mit der Ligula (*l*), deren Glossopodium in den unteren Teil der Ligulargrube eingesenkt ist; das beide Gruben trennende Gewebe bildet sich oben zu der Lippe (*lp*) aus ($^{20}/_{1}$). (Nach Hofmeister.)

Zu beiden Seiten der Fovea und der Ligulargrube lassen sich noch zwei Regionen des Blattes unterscheiden, der Hof (Area), welcher das durch die beiden Gruben besetzte Mittelfeld der Vagina selbst umschliesst, und der Flügelrand, welcher den Saum der Vagina bildet. — Nach dem Abheben der Blätter persistieren allein die basalen Teile, in denen bei einigen Arten bereits während der Entwicklung des Blattes sklerotische Verdickungen stattfinden (Blattfüsse).

Bezüglich anatomischer Details der I. sei noch bemerkt, dass dicht über dem oberen Rande des Hofes, der die Grenze der Blattscheide bildet, vier Lufthöhlen (Lacunae) beginnen, die das Blatt von da an der ganzen Länge nach durchziehen, aber durch horizontale Scheidewände (Diaphragmen) unterbrochen werden, die besonders bei den in Wasser wachsenden Arten bei durchfallendem Licht leicht als dunkle Querlinien wahrnehmbar sind.

**isogam, Isogamie** siehe Copulation und Diodées.

**isogene Induktion** (ἴσος gleich, γεννάω ich werde) siehe heterogene Induktion.

**isolateraler Blattbau** siehe Mesophyll.

**isomere Quirle** (μέρος Teil) siehe Blüte.

**Isomorphismus** (Hansgirg): Gleichartigkeit der Organe zweier verschiedener Pflanzenarten (z. B. *Lamium album* und *Urtica dioeca* (ex Kirchner, S. 45).

**isophage Uredinales** (φάγω ich esse) = autoecische Rostpilze.

**isopol** siehe Synstigmen.

**isospore Pteridophyten** siehe Macrosporen.

**Isosprothallie** siehe Spore.

**isotonische Concentrationen** (de Vries, in Pringsh. Jahrb. XIV. [1884],

S. 430) sind solche, in denen die Lösungen verschiedener Substanzen mit derselben Kraft Wasser anziehen, oder mit der gleichen Turgorkraft einer Zelle Gleichgewicht machen. — DE VRIES stellt solche i. C. z. B. in der Weise fest (das Folgende zitiert nach FRANK I, S. 300), dass er den Konzentrationsgrad einer Flüssigkeit bestimmt, in welcher die Zellen gleichartiger Gewebestücke Plasmolyse zu zeigen beginnen, d. h. wo die Protoplasmahaut soeben anfängt, sich von der Membran zurückzuziehen. Bringt er dann das Präparat in verschieden konzentrierte Lösungen einer anderen Flüssigkeit, so zeigt sich, ob die Plasmolyse grösser oder kleiner wird oder unverändert bleibt, und er findet so, wann die Lösung isotonisch ist. DE VRIES nimmt nun einen einheitlichen Vergleichswert an, den er den Salpeterwert nennt. Es ist dies diejenige Stärke einer Kalisalpeterlösung, welche dieselbe Anziehung zu Wasser hat, wie die zu untersuchende Lösung einer anderen Substanz. Auf diese Weise gewinnt er den isotonischen Coefficienten einer Substanz. Wenn er nun diesen oder die wasseranziehende Kraft einer Kalisalpeterlösung = 3 setzt, so stellt sich z. B. diejenige des Rohrzuckers auf 2, d. h. eine Lösung von Rohrzucker hat eine $^2/_3$ mal so grosse wasseranziehende Kraft, wie eine gleich konzentrierte Salpeterlösung, es muss folglich eine Zuckerlösung $^3/_2$ mal so konzentriert sein, wie eine Lösung von Salpeter, um eine gleiche osmotische Leistung wie diese hervorzubringen.

**isotonischer Coëfficient** siehe isotonische Concentrationen.

**isotrope Organe** siehe anisotrop.

**isotrophe Organe** (WIESNER) siehe heterotrophe Organe.

**iterative**[1]) **Artbildung** (E. KOKEN, Palaeontologie und Deszendenzlehre [1902], S. 12—13): Hierunter versteht KOKEN, nach DE VRIES II, S. 704, die Tatsache, dass die Arten gesellig entstehen und in den geologischen Ablagerungen sprungweise auftreten. Eine persistente Art treibt nach ihm von Zeit zu Zeit »Varietäten«, die gleichsam schwarmartig auftreten, während dazwischen mehr oder weniger lange Ruhepausen liegen. Vgl. unter Mutation.

**Jugend:** die Entwicklungsperiode von der Keimung bis zum Eintritt der Blühbarkeit (nach KIRCHNER, S. 45).

**Jugendblätter** (GOEBEL) siehe Jugendform.

**Jugendform** (Jugendstadium, Jugendzustand): die Entwicklungsstadien der Pflanze von der Keimung bis zur Blühbarkeit; sie ist oft anderen äusseren Verhältnissen augepasst als die Folgeform, d. h. das auf die J. folgende Entwicklungsstadium, und nicht immer eine ursprünglichere phylogenetisch ältere. Die an der J. auftretenden Blätter nennt man mit GOEBEL (vgl. dessen Arbeiten in Flora Bd. 72 [1889] und in Sitzb. Akad. München XXVI [1896], S. 447) Jugendblätter (Protophylle), die der Folgeform Folgeblätter (Metaphylle)[2]). Die J. sind besonders bei manchen Nadelhölzern auffallend. So ist es seit Jahren bekannt, dass die sog. *Retinospora*-Formen »fixierte« J. von *Biota*, *Thuja*- etc. Arten sind, aus Stecklingen der abweichenden J. dieser Pflanzen erwachsene Exemplare, welche zu beträchtlicher Grösse heranwachsen können. Hier haben wir auch noch sog. Übergangsformen zu unterscheiden, d. h. Pflanzen, welche aus Stecklingen erwachsen sind, die Zweigen entnommen wurden, welche den Übergang von der J. zur Folgeform vermitteln (vgl. auch homoblastische Entwicklung).

[1]) *iteratus* wiederholt. [2]) Über die anatomischen Unterschiede und die phylogenetische Bedeutung der Proto- und Metaphylle vgl. PORSCH, der Spaltöffnungsapparat im Lichte der Phylogenie (1905).

**juncoide**[1] **Blätter**: hierunter versteht WARMING, S. 194, bei Xerophyten auftretende lange stielrunde, nicht gefurchte Blattformen, wie wir sie z. B. bei *Juncus*-Arten, mehreren Cyperaceen und einigen Umbelliferen in den Hochgebirgen von Südamerika finden (vgl. GOEBEL, Pflanzenbiol. Schild. II, 2. Teil). Man trifft diese Form meist auf nassem, kaltem, den Winden ausgesetztem Boden.

**juncoide Sprosse** nennt WARMING, S. 195, die bei vielen xerophytischen *Juncus*-Arten und Cyperaceen vorkommenden hohen stielrunden, blattlosen und unverzweigten Sprosse (den juncoiden Blättern ähnelnd). Sie finden sich auch bei sehr vielen Sumpfpflanzen derselben Familien; hierher gehören ferner z. B. die *Restionaceae*.

**jungfräuliche Zeugung** = Parthenocarpie.

**Jura-Flora** siehe fossile Floren.

## K.[2]

**K** in Blütenformeln = Kelch.

**Käferblumen** siehe Entomogamae.

**Kältereize** siehe MASSART's Reizeinteilung.

**Kältestarre** siehe Starrezustände.

**Kätzchen** (Amentum) ist eine aus einfachen oder zusammengesetzten Dichasien zusammengesetzte Ähre (vgl. diese) mit unscheinbaren Blüten. (Nach *B. K.*)

**Kätzchenblütige** siehe blütenbiologische Einteilung.

**Kätzchenform** der Schauapparate siehe diese.

**Kalkboden** (nach WARMING, S. 71): Kalksand (Sand aus kohlensaurem Kalk) ist minder nahrungsarm als Sandboden, hat eine etwas grössere Wasserkapazität und trocknet weniger leicht aus, ist aber doch trocken und warm. Mergel ist ein inniges Gemisch von kohlensaurem Kalk mit Ton und Quarzsand; seine Eigenschaften hängen von dem Mengeverhältnis der Teile ab und stehen im allgemeinen zwischen denen von Sand und Ton.

**Kalkpflanzen** = kalkstete Pflanzen, siehe bodenstet sowie Xerophyten.

**Kalkzeiger** siehe Xerophyten.

**Kammerwände** = Tramaplatten. Vgl. Fig. 129, S. 245.

**Kampf ums Dasein**: DARWIN (siehe DARWIN's Selektionstheorie) hat diesen Ausdruck im weitesten Sinne gebraucht, um die ganze Abhängigkeit eines Organismus von den äusseren Existenzbedingungen, den belebten wie den unbelebten, damit zu bezeichnen. So sagt er (Entstehung d. Art. 6. Aufl., deutsch v. CARUS [1876], S. 84): Ich will vorausschicken, dass ich diesen Ausdruck in einem breiten und metaphorischen Sinne gebrauche, unter dem sowohl die Abhängigkeit der Wesen voneinander, als auch, was wichtiger ist, nicht allein das Leben des Individuums, sondern auch Erfolg in bezug auf das Hinterlassen von Nachkommenschaft einbegriffen wird. Man kann mit Recht sagen, dass zwei hundeartige Raubtiere in Zeiten des Mangels um Nahrung und Leben miteinander kämpfen. Aber man kann auch sagen, eine Pflanze kämpfe am Rande der Wüste um ihr Dasein gegen die Trocknis, obwohl es angemessen wäre zu

---

[1] *Juncus* = Binse, εἶδος Form, Art. [2] Man vgl. eventuell auch unter **C.**

sagen, sie hänge von der Feuchtigkeit ab (nach PLATE, Über d. Bed. d. Darwinschen Selekt. 2. Aufl. [1903], S. 85). Vgl. auch die Literatur unter Elimination.

**Kanne, Kannenpflanzen** siehe Blattmetamorphose.

**Kapitalisten** (MC LEOD): Insektenblütige Pflanzen, die in ihren vegetativen Organen so viele Reservestoffe ansammeln, dass sie mit diesen den zur Hervorbringung von augenfälligen Blütenhüllen, Nektar, duftenden Stoffen und ähnlichen nötigen Aufwand bestreiten und sich deshalb regelmässiger Fremdbestäubung anpassen konnten (nach KIRCHNER, S. 45).

**Kappenzelle** = Deckelzellen, siehe Archegonien.

**Kapsel** siehe Streufrüchte und Mooskapsel.

**Kapselwand** siehe Mooskapsel.

**Karyogamie**[1]) (BLAZEK, in Abh. böhm. Acad. XI. [1902], No. 17 [Ref. in Bot. Centralbl. Bd. 90 [1902], S. 548]): BLAZEK, der den »Einfluss von Benzoldämpfen auf die pflanzliche Zellteilung« an Wurzelspitzen von *Pisum sativum* studierte, stellte fest, dass unter den abnormalen Bedingungen die Kerne sich wiederholt teilen, die Scheidewände aber vielfach nicht gebildet werden, so dass vielkernige Zellen zustande kommen. Verbringt man die Wurzeln in normale Atmosphäre, so wird schon nach $2^1/_2$ Stunden ein Abnehmen der vielkernigen Zellen bemerkbar; nach BLAZEK vereinigen sich die Kerne der Zellen miteinander und die Zellen kehren durch Karyogamie wieder zum einkernigen normalen Zustand zurück (nach KÜSTER).

**Karyoide** (εἶδος Art, Aussehen): Von PALLA für verschiedene Konjugaten nachgewiesene, durch Jod-Eosin leicht distinkt tingierbare Körperchen fraglicher cytologischer Natur, welche den Chloroplasten aufgelagert sind und manche Ähnlichkeit mit kleinen Kernen besitzen (vgl. PALLA, in Ber. d. deutsch. bot. Ges. XII. [1894]). (*P.*)

**Karyokinese**[2]) (SCHLEICHER) (das Folgende im wesentlichen nach STRASBURGER[3]), S. 68): Von bestimmten ganz begrenzten Fällen (siehe amitotische Kernteilung) abgesehen, vermehren sich die pflanzlichen Zellkerne auf dem Wege sog. mitotischer oder indirekter Teilung. Dieser Teilungsvorgang wird auch als Karyokinese bezeichnet. Er spielt sich in ziemlich komplizierter Weise ab, die aber notwendig erscheint, um die Substanz des Mutterkerns völlig gleichmässig auf die beiden Tochterkerne zu verteilen.

In ihren Hauptzügen stimmt die K. bei höher organisierten Pflanzen und Tieren überein. Wir führen den Vorgang in etwas schematischen Bildern vor, welche seine Stadien im wesentlichen so darstellen, wie sie in den vegetativen Zellen der Pflanzen, etwa den Zellen eines Vegetationspunktes, aufeinander folgen.

Aus dem feinen Gerüstwerk des ruhenden Zellkernes (Mutterkern) (Fig. 172 *1*) sehen wir den Kernfaden, der dicker und damit auch kürzer wird, sich immer deutlicher heraussondern (*2*). Die Verbindungsbrücken zwischen den Windungen des Fadens werden eingezogen, die Zahl seiner Windungen nimmt ab, er entwirrt sich gewissermassen und lässt sich in seinem Verlaufe leichter verfolgen. Zugleich nimmt die Menge seines Chromatins zu, wodurch seine Tinktionsfähigkeit erhöht wird. Sein Chromatin sammelt sich schliesslich zu Querscheiben an,

1) κάρυον Kern, γάμος Ehe, Befruchtung. 2) κίνησις Bewegung, Veränderung.
3) Von spezieller Literatur sei erwähnt das ausgezeichnete Sammelreferat von KOERNICKE, in Ber. d. D. Bot. Ges. XXI. (1903), S. (66). Dort findet der Leser die neuere Literatur vollständig zitiert.

die durch schmale Lininbrücken verbunden sind. Hierauf zerfällt er durch Querteilung in eine bestimmte Anzahl von Stücken, die man als Kernsegmente oder Chromosomen (Mutterchromosomen) bezeichnet (*3*, *4*). Diese werden nach der Teilungsebene befördert, um die sog. Kernplatte (Aequatorialplatte) zu bilden (*5*). Jedes Chromosom hat zuvor eine Längsspaltung erfahren, die jetzt deutlich hervortritt (*6*); die beiden Längshälften rücken hierauf in entgegengesetzter Richtung auseinander (*7*), um die beiden Tochterkerne zu bilden.

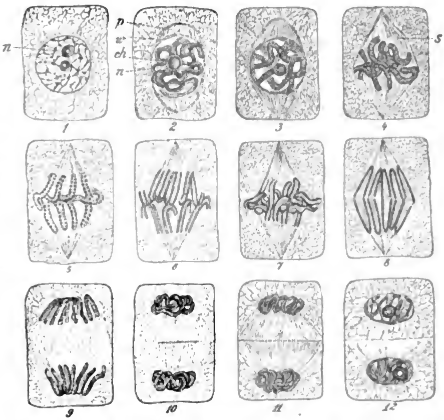


Fig. 172. Aufeinander folgende Stadien der Kern- und Zellteilung, in einer embryonalen Gewebezelle, etwa der eines Vegetationspunktes. Etwas schematisiert. *n* Nucleolus, *p* Polkappen, *w* Kernwandung, *ch* Chromosomen, *s* Spindelfasern (vgl. Text). (Nach Strasburger.)

In die geschilderten Vorgänge greifen andere in bestimmender Weise ein. Während der Kernfaden kürzer wird, sich entwirrt und in die einzelnen Chromosomen zerfällt, legen sich der Kernwandung Cytoplasmafäden an und umgeben sie mit einer faserigen Schicht. Diese hebt sich alsbald an zwei gegenüberliegenden Seiten von der Kernwandung ab (*2*) und bildet Polkappen (*p*). Diese sind mit homogenem Inhalte erfüllt, in dem sich dann zarte Fasern differenzieren. Diese verlaufen polwärts, ohne dort zunächst zusammenzutreffen, neigen aber weiterhin zusammen, strecken sich und bilden den zugespitze Büschel (*3*). Hierauf wird das Kernkörperchen aufgelöst, die Kernwandung schwindet und die Fasern der Kappen verlängern sich in die Kernhöhle hinein (*4*). Sie setzen dort entweder von zwei Seiten her an die Chromosomen an, oder treffen mit den Fäden aufeinander, um als ununterbrochene Fäden von einem Pole zum andern zu verlaufen. So entsteht die Kernspindel. Die an die Chromosomen ansetzenden Spindelfasern werden als Zugfasern, die von Pol zu Pol verlaufenden als Stützfasern bezeichnet. Die Kernkörperchen scheinen im Pflanzenreich vorwiegend das Material zur Bildung der Spindelfasern zu liefern. Ein etwaiger Überschuss an Nucleolarsubstanz tritt in das umgebende Cytoplasma, um dort sog. extranucleare Nucleolen zu bilden. Die Zugfasern befördern, nachdem sie die Chromosomen erfasst haben, diese nach der Äquatorialebene (*5*, *6*). Das Auseinanderweichen der aus der Längsspaltung der Mutterchromosomen hervorgegangenen Tochterchromosomen (*7*, *8*) beruht auf der Kontraktion der Zugfasern. So werden die Tochterchromosomen in Richtung der Spindelpole

gezogen. Die Stützfasern geben für diesen Vorgang die nötigen Widerstände ab. Vielfach lassen sich die Spindelenden bis an die Hautschicht verfolgen und man kann feststellen, dass sie an dieser befestigt sind. In den Tochterkernanlagen werden die freien Enden der Chromosomen alsbald einwärts gebogen (*10*); dann grenzt sich das umgebende Cytoplasma mit einer Hautschicht gegen die Kernanlage ab und bildet die Kernwandung (*11*). Innerhalb der Kernanlage verschmelzen die Chromosomen mit ihren Enden, sie beginnen sich zu strecken (*12*) und ineinander zu winden. Das Chromatin nimmt ab; die Anlage wird grösser; es treten Nucleolen in Ein- oder Mehrzahl in ihr auf, während die extranuclearen Nucleolen gleichzeitig im Cytoplasma verschwinden; schliesslich ist der Ruhezustand wieder erreicht.

Die Vorgänge, die sich während der Vorbereitung zur Teilung in einem Mutterkerne abspielen, werden als Prophasen (*1—6*) der Teilung bezeichnet. Sie reichen bis zur Bildung der Kernplatte und schliessen in sich auch den Vorgang der Längsspaltung der Chromosomen ein. Das Auseinanderweichen der Chromosomen erfolgt in den Metaphasen (*7—8*), die Bildung der Tochterkerne in den Anaphasen (*9—12*) der Teilung. Der Höhepunkt der ganzen K., derjenige Vorgang der zur Bildung quantitativ und qualitativ gleicher Teilungsprodukte führt, liegt in der Längsspaltung der Chromosomen. Die Anaphasen der Teilung sind im wesentlichen eine rückläufige Wiederholung der Prophasen.

Zur Ergänzung des oben Gesagten sei noch folgendes (nach Frank) hinzugefügt. Das sich durch Tinktionsmittel intensiver färbende Kerngerüst ist es besonders, welches, wie aus dem dargelegten hervorgeht, während der K. charakteristische Metamorphosen erleidet, die man als die chromatische Kernfigur bezeichnet hat, wohingegen die Kernspindel, bezw. die weniger tinktionsfähige Zellsubstanz als achromatische Kernfigur angesprochen wird. In der Metamorphose der chromatischen Kernfigur unterscheidet Flemming (Zellsubstanz, Kern- und Zellteilung [1882]) fünf successive Stadien: 1. die Knäuelform oder das Spirem (Fig. 172 *2, 3*); 2. die Sternform oder der Aster (*5, 6*); 3. die Umlagerungsfigur oder Metakinese (*7, 8*); 4. Die Sternform der Tochterkerne oder der Diaster (*9*); 5. die Tochterknäuelform oder das Dispirem (*10, 11*). — Die zwischen den beiden in Bildung begriffenen Tochterkernen in *10* und *11* noch ausgespannten Spindelfasern bilden die sog. Kerntonne. —

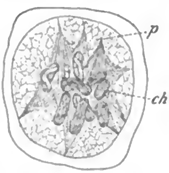



Fig. 173. Multipolare Spindelanlage in der Pollenmutterzelle von *Lilium martagon*. *p* die Pole der Anlage, *ch* Chromosomen. (Nach Strasburger.)

Im Gegensatz zur K. in den Geweben pflegt in bestimmten der Fortpflanzung dienenden Zellen der höher organisierten Pflanzen die Kernspindel nicht gleich bipolar, sondern multipolar angelegt zu werden. (Vgl. Fig. 173.) Erst aus der multipolaren Anlage geht die bipolare Spindel hervor. (Vgl. auch den Hinweis unter Kernteilung.)

**Karyoplasma** = Nucleoplasma.

**Katablasten** (κατά nieder, βλαστόν Spross) = Niedersprosse, unterirdische Stöcke, vgl. auch unter Zwiebel.

**katadrome Nervatur** (κατά herab, δρόμος Lauf) siehe Farnblattnervatur.

**Kataklinotropismus** siehe Tropismus.

**Katalysator** siehe Katalyse.

**Katalyse** (das folgende nach CZAPECK, S. 55 u. f.): Es ist eine ganz allgemein zu beobachtende Erscheinung, dass verschiedene chemische Reaktionen auf Zusatz von gelösten Stoffen, besonders Säuren oder Alkalien, oder in Berührung mit festen Körpern, fein verteilten Metallen rascher ablaufen. Nach OSTWALD's Vorgang fassen wir alle diese Einflüsse als Katalyse[1]) von Reaktionen zusammen. OSTWALD (in Zeitschr. f. physik. Chemie II. [1888], S. 139 und weitere Lit. bei CZAPEK, l. c.) formuliert den Begriff einer katalytisch wirkenden Substanz oder eines Katalysators derart, dass er sagt: Katalysatoren ändern das Tempo der Reaktion, verschieben niemals (falls der Katalysator unverändert bleibt) den endlichen Gleichgewichtszustand der katalysierten Reaktion, wirken bereits in sehr kleinen Mengen in sehr energischer Weise und erscheinen niemals in den Endprodukten der Reaktion. Letztere sind vielmehr dieselben, als wenn der Katalysator nicht vorhanden gewesen wäre.

Die K. ist nicht zu verwechseln mit Auslösungserscheinungen. Die letzteren veranlassen den Eintritt einer Reaktion, welche ohne Zwischentreten des auslösenden Agens nicht erfolgt wäre; ferner steht die Quantität des auslösenden Agens oder der Arbeitsleistung im auslösenden Vorgange in keinem bestimmbaren Zusammenhange mit der Grösse der Wirkung. So kann ein Fingerdruck auf einen elektrischen Taster die Arretierung einer Dampfmaschine ausser Tätigkeit setzen, wodurch viele Pferdekräfte Arbeit verfügbar werden. Ein Katalysator beschleunigt immer nur eine Reaktion, welche auch sonst (wenn auch sehr langsam) ohne Katalysatorzusatz abläuft. Es hängt ferner die erzielte Reaktionsgeschwindigkeit sehr deutlich von der Menge des angewendeten Katalysators ab. Man kann also einen (beschleunigenden) Katalysator mit OSTWALD und BREDIG eher einem Schmiermittel der Dampfmaschine im obigen Bilde vergleichen, welches die Reibungswiderstände stark vermindert.

Die K. kann die Reaktionsgeschwindigkeit vermehren oder vermindern, also den Reaktionsverlauf beschleunigen oder verzögern. Im ersten Falle spricht man von positiver, im letzten von negativen K.

BREDIG (Anorgan. Fermente [1901]) unterscheidet die negative K. von den verzögernden Wirkungen, welche bestimmte Stoffe auf die Wirksamkeit positiver Katalysatoren entfalten. Man kann diese Giftstoffe als Antikatalysatoren oder Paralysatoren bezeichnen. (Vgl. auch unter Encyme.)

**Kataphylla** (EICHLER) = Niederblätter, siehe Blattfolge.

**Kataplasie** (καταπλάσσω ich bestreiche) siehe Hypertrophie.

**Kataplasmen** siehe Gallen.

**kataplastische Hypertrophie** siehe Kataplasie.

**katastrophale Elimination** siehe diese.

**katatonische Reize** siehe Tonus.

**katatropistisch** siehe Tropismus.

**kathodisch** (κάθοδος Rückkehr, Austritt) siehe Blattstellung.

**Keim** = Embryo; im weiteren Sinne kann man mit FRANK auch alle prädestinierten Vermehrungsknospen (Brutknospen, Brutzwiebeln, Gemmen usw.) als K. bezeichnen.

**Keimbahnen, Keimbahnzellen** siehe Pangene.

**Keimbläschen** siehe Embryosack.

---

[1]) Die Bezeichnung wurde bereits von BERZELIUS, in Berz. Jahresb. phys. Wiss., XV. (1836), S. 237, vorgeschlagen (im Gegensatz zur »Analyse«). Der Ausdruck stammt von κατάλυσις = Auflösung.

**Keimblatt** = Cotyledon.

**Keimblattstamm** siehe Mittelblattstamm.

**Keimchen** = Gemmulae siehe Pangene.

**Keimdauer** siehe Keimleben.

**Keimen** = Keimungsprozess.

**Keimfähigkeit** = Keimkraft, siehe Keimleben.

**Keimkern** (STRASBURGER) siehe Befruchtung.

**Keimknospe** = Samenanlage.

**Keimkörner** = Brutzellen der Lebermoose.

**Keimkraft** siehe Keimleben.

**Keimleben:** Unter diesem Ausdrucke wollen wir, sagt FRANK, eine Reihe beachtenswerter Erscheinungen zusammenfassen, welche an den Keimen der Pflanzen (den Begriff Keim im allgemeinsten Sinne genommen) zu beobachten sind von dem Zeitpunkte an, wo sie von der Mutterpflanze sich abgetrennt haben, bis zu der Zeit, wo aus ihnen die neue Pflanze zur Entwicklung gekommen ist. Allgemein gehen die Keime zunächst in einen Zustand völliger Untätigkeit über, in welchem keinerlei Lebensprozesse und Veränderungen an ihnen wahrgenommen werden und sie auch nicht der Lebensbedingungen wachsender Pflanzen bedürfen. Wir nennen diesen Zustand die Keimruhe. Er kann längere oder kürzere Zeit dauern, ohne dass dabei die Keimfähigkeit oder Keimkraft verloren geht. Darunter verstehen wir die Fähigkeit des Keimes, sein Wachstum und sonstige Lebenstätigkeiten zu beginnen, sobald die äusseren Bedingungen der Keimung eintreten. Diese Keimungsbedingungen bestehen in der Anwesenheit von Sauerstoff, in gewissen Temperaturgraden, ohne welche das Wachsen unmöglich ist, und besonders in der Gegenwart von Wasser. Es wird also der Keimungsprozess (das Keimen, die Keimung), worunter wir das Erwachen der ruhenden Keime zum Leben verstehen, unter gewöhnlichen normalen Verhältnissen durch Zutritt von Feuchtigkeit angeregt. Die Zeit, welche nötig ist, um nach Eintritt der Keimungsbedingungen den Keim aus der Keimruhe zu erwecken, und welche die Keimdauer genannt wird, ist, auch unter gleichen äusseren Umständen, je nach den Pflanzenarten sehr ungleich.

**Keimling, Keimpflanze** siehe Embryo.

**Keimmund** = Micropyle, siehe Samenanlage.

**Keimmundnarbe** der Samen = Cicatricula, siehe Samen.

**Keimplasma** (WEISMANN) = Ahnenplasma, siehe auch Idioplasma.

**Keimplasmatheorie:** Diese von WEISMANN aufgestellte Theorie besteht nach dem Autor, Das Keimplasma (1892), S. 389, im wesentlichen in folgendem. WEISMANN nimmt an, dass das Keimplasma aus einer grossen Menge differenter lebender Teilchen besteht, von welchen jedes in bestimmter Beziehung zu bestimmten Zellen oder Zellarten des zu bildenden Organismus steht, d. h. aus »Anlagen« in dem Sinne, dass ihre Mitwirkung beim Zustandekommen eines bestimmten Teils des Organismus nicht entbehrlich ist, so dass also dieser Teil durch jenes Teilchen des Keimplasmas in seiner Existenz wie in seiner Natur »bestimmt« wird. Er nennt diese letzteren deshalb Determinanten, Bestimmungsstücke, und die durch sie bestimmten Teile des fertigen Organismus Determinaten oder Vererbungsstücke.

Das Keimplasma stellt nun, heisst es weiter S. 410, keinen losen Haufen von Determinanten dar, sondern einen Bau, in dem den einzelnen Determinanten bestimmte Stellen angewiesen sind. Die Stellung der Determinanten zueinander kann nicht auf Zufall beruhen, sondern teils auf ihrer historischen Entwicklung aus älteren Vorfahren-Determinanten, teils aber auf inneren Kräften. Es müssen Kräfte zwischen den verschiedenen Determinanten walten, die sie zu einem lebendigen Ganzen verbinden, dem Id (siehe dieses), welches assimilieren, wachsen und sich durch Teilung vermehren kann, wie wir es für das Biophor (siehe dieses) und die einzelne Determinante ebenfalls annehmen mussten.

Wenn nun aber die Determinanten im Laufe der Entwicklung sich voneinander trennen und schliesslich einzeln in die Zellen gelangen sollen, die sie zu bestimmen haben, dann muss das Id nicht nur die Fähigkeit haben, sich in Tochter-Ide gleicher Zusammensetzung zu teilen, sondern es muss auch die Fähigkeit besitzen, unter bestimmten Einflüssen sich »ungleich zu teilen«, so dass seine beiden Tochterhälften verschiedene Determinanten-Komplexe enthalten. Die erste Teilungsart des Ids und damit des Kerns und der Zelle nennt WEISMANN erbgleiche oder integrelle, die zweite erbungleiche oder differentielle Teilung.

**Keimporen** der Pilze siehe Keimung der Pilzsporen.

**Keimsack** = Embryosack.

**Keimscheibe** siehe Keimschlauch.

**Keimscheide** = Coleoptile, siehe Scutellum.

**Keimschlauch** der Lebermoose: Bei den Ricciaceen wird wie bei den meisten anderen Hepaticae bei der Keimung der Sporen das dicke Exosporium zerrissen und die zarte innere Sporenhaut (Endosporium) drängt sich als ein Sack hervor, der sich unter Chlorophyllbildung zu einem Schlauche, dem K., verlängert. Der K. stellt einen ganz kurzen oder längeren, meist ungegliederten Faden dar, der an seiner Spitze anschwillt und daselbst den Inhalt ansammelt. Diese Spitze wird durch eine Querwand abgegliedert und die so entstandene Zelle teilt sich wieder in zwei oder mehrere Stockwerke, die sich durch Radialwände in mehrere Zellen zerlegen. Die halbkugelige Spitzenzelle zerfällt immer durch zwei senkrecht aufeinander stehende Radialwände in vier Quadrantenzellen, die durch lebhafte Zellteilung bald einen scheibenförmigen oder vielmehr verkehrt-kegelstutzartigen Zellkörper an der Spitze des K. bilden: die Keimscheibe (SCHIFFNER).

**Keimschlauch** der Pilze siehe Keimung der Pilzsporen.

**Keimstück** (CORRENS) siehe Brutorgane.

**Keimung:** Manche verstehen unter K. — heisst es bei B. SCHMID, in Bot. Ztg. (1902), S. 208 Anmkg. — jede Weiterentwicklung des Embryos nach der Trennung der Samen bezw. Früchte von der Mutterpflanze. Danach wäre fast die ganze Entwicklung des Embryo von *Ginkgo* eine K., während das Auswachsen der Mangroven-Keimlinge streng genommen nicht als K. bezeichnet werden könnte. Ich verstehe unter K., was auch dem allgemeinen Sprachgebrauch am meisten entspricht, den Moment der Sprengung der Samen- bezw. Fruchtschale, das Sichtbarwerden des Embryo bezw. des Endosperms und die darauffolgenden nächsten Entwicklungsstadien. (Vgl. auch unter Keimleben.)

**Keimung** der Pilzsporen: Alle Sporen der Pilze keimen schliesslich aus

durch Entwicklung einer dünnen fadenartigen Zelle, den Keimschlauch (Fig. 174). Nicht selten sind die Stellen, an denen die K. erfolgen wird, genau bestimmt und oft durch ausgesprochene Verdünnung der Haut vor der K. kenntlich (Keimporen).

Bei der einfachsten Abteilung der Pilze, den *Chytridineae*, ist der Keimschlauch nur ein flüchtiges Gebilde von geringer Entwicklung. Er erscheint hier nur als Perforationsschlauch, mit dem der parasitische Pilz in seine Nährzelle eindringt, und verschwindet schnell.

Eine abweichende Form der K. ist die Sprosskeimung. Bei ihr nimmt der Keimschlauch sogleich die Gestalt einer abgerundeten kurzen Zelle an, welche in derselben Weise wieder weiterkeimt. Bei den Saccharomyceten, bei denen diese Keimungsweise die einzige Form der vegetativen Vermehrung bildet, wird die Sprosszelle der Mutterzelle gleich, so dass hier Verbände gleichartiger sporenähnlicher Zellen gebildet werden, sog. Hefesprossung (Fig. 175). — Eine eigenartige, verkürzte Keimschlauchbildung zeigen manche Pilzsporen bei K. unter ungünstigen Bedingungen. Sie bilden hier nur einen kurzen pfriemlichen Schlauch, an dessen Ende sich aus dem gesamten Inhalt der ersten eine dieser ganz gleiche Spore bildet (secundäre Spore), z. B. bei vielen Entomophthorineen, die Sporidien der Ustilagineen und Uredineen.

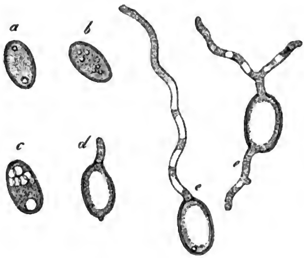



Fig. 174. Keimende Sporen von *Helvella esculenta*. Entwicklungsfolge nach den Buchstaben (300/1). (Nach DE BARY.)



Fig. 175. Hefesprossung bei *Saccharomyces ellipsoideus* (Weinhefe) 600/1. (Nach DE BARY.)




Fig. 176. Promycelbildung von *Puccinia rubigo vera* (390/1). *p* Promycel, *s* Sporidie. (Nach DE BARY.)

Eine in den typischen Entwicklungskreis der betreffenden Pilze gehörige Form verkürzter Keimschlauchbildung stellen die Promycelien der Ustilagineen, Uredineen und Auriculariaceen dar. Hier erreicht der Keimschlauch nur eine geringe Länge und geht dann Veränderungen ein, welche für die Familie und Spezies charakteristisch sind (vgl. z. B. Fig. 176). (Nach J. SCHROETER, in E.P. I. 1, S. 44.) (*r. v. H.*)

**Keimungsbedingungen, Keimungsprozess** siehe Keimleben.

**Keimvariationen** siehe vegetative Mutationen.

**Keimverzug** nennt WIESNER, Biologie d. Pflz. (1902), S. 55, die verspätete Keimung völlig keimungsfähiger Samen. Die Ursache des K. liegt entweder in der schweren Quellbarkeit der Samenschale, oder in ungünstigen Keimungsbedingungen. (Vgl. auch Keimleben.)

**Keimzelle:** Engler (E. P. II. 1, S. 5) schlägt den Ausdruck K. als gemeinsame Bezeichnung für die einander homologen Sporen der Moose und Pteridophyten und die Pollenkörner (Pollenzellen) und den Embryosack der Gymnospermen und Angiospermen vor. Er bezeichnet als männliche K. Microsporen und Pollenzellen und als weibliche K. Macrosporen und Embryosack.

**Kelch, Kelchabschnitte** siehe Calyx.

**Kelchachsensporn** siehe Orchideenblüte.

**Kelchbecher** siehe Receptaculum.

**Kelchblätter** = Sepalen, siehe Calyx und Perianth.

**Kelcheinsatz** siehe Einsatz der Blüte.

**Kelchsaum, Kelchröhre** siehe Calyx.

**Kern** = Zellkern, Nucleus, vgl. auch Kernholz und Sporenknospen!

**Kern** der Flagellaten siehe Euglenakern.

**Kerne** der Rhodophyceen siehe Gonimoblast.

**Kernfaden** siehe Karyokinese.

**Kerngerüst, Kernhöhle** siehe Zellkern.

**Kernholz**[1]: Im Holzkörper vieler Laub- und Nadelholzgewächse ist der innere ältere Teil von dem äusseren jüngeren verschieden in Substanzgehalt, Dichte und Färbung. Man nennt in solchem Falle den äusseren Teil Splint und den inneren Kern (oder Kernholz) (vgl. auch R. Hartig, Lehrb. d. Anat. und Phys. d. Pfl. [1891], S. 36 ff.). Der Kern ist in der Regel substanzreicher, schwerer, dunkler gefärbt und im frischen Zustande wasserärmer als der Splint, auch dauerhafter als dieser und stellt so den wertvollsten, oft allein genutzten Teil des Holzkörpers dar. Kernbildende Hölzer nennt man Kernhölzer, im Gegensatz zu den Splinthölzern, in denen solche Verschiedenheiten nicht vorhanden sind. Ist der innere Teil eines Holzkörpers zwar im frischen Zustande erheblich wasserärmer als der äussere, aber kaum oder nur wenig dunkler gefärbt als dieser, so kann man ihn mit Nördlinger (die technisch. Eigenschaft. der Hölzer [1860], S. 29) als Reifholz bezeichnen. Solches besitzen z. B. *Abies alba*, *Picea excelsa*, *Crataegus oxyacantha*. Zuweilen bildet solches Reifholz den Übergang vom äusseren Splint zum Kern, wie bei der Ulme. — Abnorme Färbungen des Holzkörpers, die sich infolge von Verwundungen des letzteren einstellen und von den Wundstellen aus oft weit hin verbreiten, können auch in Splint- und in Reifhölzern einen falschen Kern- oder Scheinkern hervorrufen. Ein solcher ist gewöhnlich schon an seiner ungleichmässigen Entwicklung zu erkennen. (Nach Wilhelm, in Wiesner, Rohstoffe, 2. Aufl. II. [1903], S. 6 und 36.) *(v. P.)*

**Kernkörperchen** = Nucleolen, siehe Zellkern.

**Kernpaarung:** Die bei dem Befruchtungsakt der höheren Pflanzen eintretende Verschmelzung des männlichen und weiblichen Sexualkernes: der erste wird bei den Blütenpflanzen von der keimenden Microspore (Pollenzelle) geliefert; der Kern der Eizelle ist in der Macrospore, d. h. einer ver-

[1]) Vgl. hierzu auch Strasburger, Bau u. Verricht. d. Leitungsbahnen (1891), S. 39.

grösserten Zelle (Pollensack) im Innern der Samenanlage, enthalten. (Nach KIRCHNER, S. 45.)

**Kernplatte** siehe Karyokinese.

**Kernsaft** siehe Zellkern.

**Kernscheide** = Endodermis.

**Kernsegmente, Kernspindel** siehe Karyokinese.

**Kernstäbchen** = Chromosom.

**Kernteilung** (vgl. dazu das unter Karyokinese Gesagte): Man unterscheidet jetzt, sagt C. VAN WISSELINGH, in Bot. Ztg. (1903), S. 200, allgemein zwei Weisen von K., nämlich die Karyokinese (Mitose oder indirekte K.) und die Fragmentation (Amitose oder direkte K.). Erstere ist ein sehr komplizierter Prozess. Im Kern und im Cytoplasma finden bedeutende Veränderungen statt und hintereinander entstehen verschiedene sehr zusammengesetzte Teilungsfiguren. Bei der Amitose erleidet der Kern nach der gegenwärtigen, allgemein beigetretenen Ansicht eine einfache Durchschnürung. Die Struktur des Kernes zeigt dabei keine Veränderungen. Die interessanten Erscheinungen, die man bei der Karyokinese beobachtet, wie die Bildung und die Teilung der Kernplatte und die Entwicklung der Kernspindel, bleiben bei der direkten K. ganz aus. Die beiden Weisen von K. stellen also einen scharfen Kontrast dar. Man muss dabei jedoch berücksichtigen, dass nach den Wahrnehmungen mehrerer Autoren Übergänge zwischen Karyokinese und Amitose vorkommen. Die Karyokinese ist die wichtigste und am meisten verbreitete Teilungsart. Die Amitose ist nur in einer verhältnismässig kleinen Anzahl Fälle wahrgenommen. (Siehe auch Amitose.)

**Kerntonne** siehe Karyokinese.

**Kernwand** siehe Zellkern.

**Kernwarze** siehe Samenanlage.

**Kesselfallenblumen** siehe Dipterenblumen.

**Keulenhaare** (LIMPRICHT, Laubm. Deutschl. I. [1890], S. 16): Bei Musci (z. B. *Spagnales*, *Andreales*, *Bryales*) auftretende blattachselständige, paraphysenähnliche Haare, die stets nur einfache Zellreihen darstellen, deren Endzelle mehr oder minder auffällig keulig oder ellipsoidisch erweitert ist. Funktion unbekannt. Man könnte sie mit Intravaginalschuppen (siehe diese) vergleichen. (Nach C. MÜLLER.)

**Keulenpapillen** (Keulenhaare, Schleimpapillen): In der Nähe des Sprossscheitels fast aller anacrogyner *Jungermanniaceae* wachsen einzelne Oberflächenzellen zu keulenförmigen, dünnwandigen Trichomen aus, welche Schleim absondern und den zarten Sprossscheitel feucht erhalten. Durch basale Zellteilungen können diese K. zu Amphigastrien ähnlichen Blättchen (Ventralschuppen: siehe diese) auswachsen. Auf der Dorsalseite mancher Arten finden sich ähnliche K., die zu Brutkörpern auswachsen (siehe vegetative Vermehrung der Hepaticae). — Bei den acrogynen *Jungermanniaceae* finden sich in Form und Funktion ganz ähnliche K. an den Spitzen und bisweilen auch an den Rändern der ganz jungen Blattorgane. (*Sch.*)

**Kiemenbüschel, Kiemenorgane:** Bei Besprechung der Keimungserscheinungen bei Wasserpflanzen in seinen »Pflanzenbiol. Schilderungen

II. 2. (1893), S. 268« sagt GOEBEL: Besonders eigentümliche Organe finden wir bei *Euryale* und *Victoria*. Bei *Euryale* befinden sich um die verkümmerte Hauptwurzel herum vier verzweigte, mit Haaren besetzte Organe. Sie sollen als Kiemenorgane bezeichnet werden. Denn sie sind meiner Ansicht nach dazu bestimmt, Sauerstoff aus dem Wasser aufzunehmen und diesen dem Keimling zuzuführen. Dafür spricht auch ihr Bau, die Tatsache, dass sie wie die Kiemenbüschel irgend eines Wassertieres eine relativ grosse Oberfläche dem Wasser darbieten, der Reichtum an Intercellularräumen und ihre ephemere Existenz, welche, die oben angenommene Funktion vorausgesetzt, überflüssig wird, sobald die Keimpflanze selbst ins Wasser herausgetreten ist, während in den ersten Keimungsstadien die dicke Samenschale die Aufnahme von Sauerstoff verhindert.

GOEBEL vergleicht (nach HABERLANDT) auch die büschelförmigen Auswüchse an den Blättern verschiedener Podostemaceen mit Kiemen und nennt sie Kiemenbüschel, obgleich sie dicht mit Chlorophyllkörpern und Stärke versehen sind und deshalb von WARMING als Verstärkungen des Assimilationsapparates aufgefasst werden, eine Annahme, der auch GOEBEL beipflichtet. Die Bezeichnung Kiemenbüschel ist hier deshalb nicht recht am Platze, weil man unter Kiemen auch nach Übertragung dieses Begriffes auf das botanische Gebiet ausschliesslich Atmungsorgane zu verstehen hat.

**Kieselkörper** siehe Kieselzellen.

**Kieselpflanzen** siehe bodenstet und Xerophyten.

**Kieselscheide** siehe Auxosporenbildung.

**Kieselzeiger** siehe Xerophyten.

**Kieselzellen:** Die Verkieselung von »Zellwänden« ist eine sehr verbreitete Erscheinung (z. B. Kieselalgen = Diatomeen). Ziemlich selten jedoch treten Kieselkörper im Zelllumen auf. Bei verschiedenen Orchideen, Scitamineen, Palmen, ferner auch bei den Hymenophyllaceen werden die Baststränge von zahlreichen kleinen, halblinsenförmigen Zellen bekleidet, die METTENIUS als Stegmata (Deckzellen) bezeichnet hat. Ihre der betreffenden Bastzelle anliegende Membranpartie ist mehr oder minder verdickt, während die gegenüberliegende ausgebauchte Wandpartie in der Mitte zart bleibt und sich bloss gegen den Rand zu allmählich verdickt. Im Lumen jeder Deckzelle tritt ein Kieselkörper ohne jede organische Grundlage auf, der meist von kegel- oder hütchenförmiger Gestalt ist und auf seiner Oberfläche häufig knötchenartige Protuberanzen trägt (nach HABERLANDT).

**Kinesis**[1]: Eine Reizbarkeit, sagt ROTHERT (in Flora, Bd. 88, S. 374, 1901), welche sich, je nach den Umständen, in einer Hemmung oder Verlangsamung resp. in einer Erweckung oder Beschleunigung der Bewegung (allgemein gesagt in einer Beeinflussung des Grades der Beweglichkeit) durch bestimmte Reizmittel äussert, ist bei beweglichen Microorganismen vielleicht sehr verbreitet, aber meist kaum beachtet oder doch nicht näher untersucht. Man könnte diese Art der Reizbarkeit im Anschluss an ENGELMANN als Kinesis (im Gegensatz zu Taxis [vergleiche unter Tropismus]) bezeichnen. Die kinetischen Reizerscheinungen werden voraussichtlich oft durch die gleichen Reizmittel veranlasst werden, wie taktische Reizerscheinungen, und

[1]) κίνησις Bewegung.

sich mit diesen in mannigfaltiger Weise kombinieren. So üben z. B. Phosphorsäure und Phosphate auf die Zoosporen von *Saprolegnia* eine zweifache Wirkung aus: erstens wirken sie proschemotaktisch durch Änderung der Bewegungsrichtung, zweitens bringen sie die Sporen, welche sonst noch längere Zeit geschwärmt hätten, mehr oder weniger schnell zur Ruhe. Diese zweite Wirkung hat mit der Chemotaxis nichts zu schaffen und wäre als Chemokinesis zu bezeichnen. — Von Photokinesis hat ENGELMANN, l. c., gesprochen, um zu kennzeichnen, dass durch »Beleuchtung« die Bewegungstätigkeit eines lokomotorischen Organismus (der Purpurbakterien) erweckt wird. (Vgl. auch MASSART's Reflexeinteilung.)

**kinetisches Centrum** siehe Astrosphäre.

**Kinn** siehe Orchideenblüte.

**Kinoplasma** (κινέω ich bewege, πλάσμα das Geformte): STRASBURGER sagt (Hist. Beitr. IV. [1892], S. 59): Auf die besondere Bedeutung der (bei der Karyokinese) die Spindelfasern und Verbindungsfäden bildenden Substanz war ich schon früher aufmerksam geworden und hatte sie als formatives Cytoplasma unterschieden (Neue Unters. üb. d. Befruchtungsvorg. b. d. Phanerog. [1884], S. 108). Im wesentlichen für die nämliche Substanz der Zelle, welche im Moment der Teilung die »chromatische Kernspindel mit den beiden Polstrahlungen darstellt«, hat BOVERI (in Sitzber. Ges. f. Morph. u. Phys. München III. [1887], Heft 2) die Bezeichnung Archoplasma vorgeschlagen. Eine Bezeichnung, welche die Beziehung dieser Substanz zu den kinetischen Zentren, der Karyokinese und der Zellteilung oder Cytokinese zum Ausdruck bringt, scheint mir entsprechender und ich schlage daher Kinesiplasma, oder was kürzer und zulässig ist, Kinoplasma vor. Im K. handelt es sich um denjenigen hyalinen Bestandteil des Protoplasmas, an dem sich die aktiven Bewegungsvorgänge abspielen, dessen Bewegungen aber unter dem Einfluss der kinetischen Zentren stehen.

Zu dem Vorstehenden sei aus Angaben STRASBURGER's (in Anat. Anzeig. VIII. [1893], S. 189) noch folgendes hinzugefügt. Es heisst da: Nach vollendeter Zellteilung zieht sich das K. gegen die Kerne zurück, und dort auch lagern die Centrosphären. Diese Elemente bilden die aktiven Bestandteile, auf welchen die Individualität der Zelle beruht. Auf sie passt vor allem die Bezeichnung Energide, welche SACHS für »einen einzelnen Zellkern mit dem von ihm beherrschten Protoplasma« vorgeschlagen hat. Das übrige Protoplasma liesse sich vielleicht seiner dominierenden Funktion nach als Nährplasma oder Trophoplasma den in den Teilungsvorängen aktiv eingreifenden kinoplasmatischen Elementen gegenüberstellen. (Vgl. auch Alveolarplasma.)

**Kitzelreize** siehe Erschütterungsreize.

**Kl** in der Blütenbiologie = Kleinkerfblumen.

**Klammerzellen** = Ankerzellen.

**Klappen** (Fruchtklappen, Valvae). Die Sporogonwand der meisten Lebermoose öffnet sich bei der Reife durch regelmässige Längsrisse. Die so entstehenden Wandstücke heissen K. (*Sch.*)

**Klappen** = Thecen, siehe Androeceum.

**Klappen** = Valvae, siehe Diatomeen.

**klappenspaltig** = loculicid, siehe Kapsel unter Streufrüchte.

**klappige Knospendeckung** siehe diese.

**Klausen** des Fruchtknotens siehe Gynoeceum. Man nennt K. auch die vier Spaltfrüchte der Labiaten.

**Klebekörner** siehe Sarc.

**Kleberschicht** siehe Aleuron.

**Klebmasse** siehe Orchideenblüte.

**Klebscheibe** siehe Translatoren.

**Kleinbienenblumen** siehe Entomogamae.

**Kleinfliegenblumen** siehe Dipterenblumen.

**Kleinkerfblumen** siehe Blumenklassen.

**Kleinsporen** = Microsporen.

**Klemmfallenblumen** siehe Dipterenblumen.

**Klemmkörper** siehe Translatoren.

**Kletten** = Klettfrüchte.

**Klettenpflanzen** = Klettpflanzen.

**Kletterhaare** siehe Haare.

**Kletterkletten** siehe Klettpflanzen.

**Kletterpflanzen** (DARWIN [1875], Climbing plants) = Lianen.

**Klettfrüchte** (HUTH): Früchte, die durch Ausbildung von Widerhaken oder Krallen an ihrer Aussenseite zum Anhaften an Federn oder am Pelz von Tieren eingerichtet sind. Vgl. Klettpflanzen.

**Klettpflanzen:** Nach HUTH (die Klettpflz., Bibl. bot. Nr. 9, 1887) Pflanzen, die an irgend einem Teile hakig gekrümmte oder mit Widerhaken resp. mit rückwärts gerichteten Stacheln oder Borsten versehene, ja zuweilen selbst nur mit einer kaum sichtbaren, aber doch fühlbaren rückwärts gerichteten Rauhigkeit ausgerüstete Organe (Kletten) besitzen. Nach ihrer Funktion unterscheidet HUTH folgende Arten:

1. Kletterkletten: Hierher gehören die zum Klettern dienenden Stacheln und Klimmhaare an Stengeln, Blattstielen und Blättern, wie wir sie bei *Galium aparine*, *Gronovia scandens*, *Sclerothrix*, *Teramnus volubilis*, *Polygonum-*, *Calamus-* und *Desmoncus*-Arten finden.

2. Schüttel- und Schleuderkletten: Klettfrüchte, die beim Anhaften an Tieren nicht (wie die Woll- oder Verschleppungskletten) an diesen, sondern an der Mutterpflanze haften bleiben und beim Zurückschnellen die Samen oder Früchte ausschleudern. Z. B. bei *Martymia*, *Sloanea*, *Uncaria*, *Lappa-*, *Unona*-Arten.

3. Ankerkletten: Klettfrüchte, deren ankerartige Fortsätze die Früchte im Schlamm befestigen (z. B. *Trapa natans*).

4. Bohrkletten: Samen oder Früchte, die sich mit einem Klettapparat selbständig in den Boden eingraben (z. B. *Erodium*, *Aristida*, *Stipa*).

5. Verschleppungs- und Wollkletten: Klettfrüchte oder -Samen, die an der Wolle oder den Federn von Tieren haften bleiben und von diesen verschleppt werden (z. B. *Xanthium* und sehr viele andere Kompositen, viele Papilionaceen und Umbelliferen).

ASCHERSON reiht als besondere Art noch an:

6. Trampelkletten: Klettfrüchte, deren hakige Anhängsel sich an den Füssen der Tiere festhaken, von denen sie allmählich durch Trampeln zertreten werden.

**klimatische Formationen** siehe edaphische Formationen und Formation.

**Klimmhaare** = Kletterhaare, siehe Haare.

**klinomorphe** und **klinotrope Organe** siehe orthotrop.

**Klinotropismus** siehe Tropismus.

**Knäuel** = Glomerulus: Eine mehr oder weniger kugelige Infloreszenz, die wohl meist cymösen Charakters ist; bei Stauchung der Achsen und Abort der Trag- bezw. Vorblätter ist die Zusammensetzung häufig nicht mit Sicherheit zu ermitteln. (*W.*)

**Knäuelform** = Spirem, siehe Karyokinese.

**Knieholz** = Krummholz.

**Knochenzellen** (TSCHIRCH) = Strebezellen.

**Knöllchen** von *Anogramme*: Die Prothallien der Gattung *Anogramme* — heisst es bei SADEBECK, in E. P. I. 4, S. 20 — zeigen eine sehr wichtige Modifikation für die Entwicklung der Farnprothallien. Sie bilden nämlich Knöllchen, und zwar entweder Fruchtknöllchen (von GOEBEL in Bot. Ztg. [1877] Fruchtsprosse genannt) oder Brutknöllchen, von denen die ersten allein Archegonien zu tragen vermögen, die letzten dagegen höchstens zur Antheridienbildung befähigt sind, im wesentlichen aber der vegetativen Vermehrung dienen. Ob die eine oder die andere Form zur Ausbildung gelangt, hängt von äusseren Umständen ab.

Bei der Sporenkeimung von *Anog. chaerophylla* entsteht ein Zellfaden, der indes nur wenig Glieder bildet und dann in der Art wie bei *Polypodium vulgare* in eine Fläche übergeht. Sobald diese spatelförmig geworden ist, erhält sie an ihrem vorderen Ende mehr oder weniger meristematische Beschaffenheit in Form des bekannten Randzellenwachstums. Im Verlaufe des weiteren Wachstums entwickelt sich hieraus aber ein »laterales« Meristem von oft recht bedeutender Ausdehnung und veranlasst ein einseitiges Wachstum, infolgedessen die Prothallien nicht wie andere Farnprothallien sich flach ausbreiten, sondern trichterförmig gestalten. Schon vorher aber wird auf der Unterseite des Prothalliums, am unteren Ende des genannten lateralen Meristems, der sog. Fruchtspross angelegt, zunächst als ein mit breiter Basis versehener annähernd halbkugelförmiger Höcker, welcher in den Boden eindringt und Archegonien trägt.

Die oben als Brutknöllchen bezeichneten K. entstehen nicht an einem Meristem, sondern sind völlig adventive Bildungen. Sie stellen Dauerzustände ähnlich den Sklerotien dar und sind befähigt, nach einer mehr oder weniger langen Ruhezeit wieder flächenförmige grüne Prothallien zu entwickeln, aus denen Fruchtsprosse mit Archegonien hervorgehen.

**Knöllchen** der Hepaticae siehe vegetative Vermehrung der H.

**Knöllchen** der Leguminosen siehe Wurzelknöllchen.

**Knöllchenbacterien** siehe Wurzelknöllchen.

**Knöspchen** = Plumula, sie Embryo.

**Knollen**[1]) siehe Zwiebel.

**Knollenmaser** siehe Maser.

**Knollenpflanzen** siehe redivive Stauden.

---

1) Betreffs der Terminologie vgl. auch die Darlegungen von SCHIFFNER, in Österr. Bot. Ztg. (1893), S. 49 und 88.

**Knoppern** sind durch *Cynips calycis* erzeugte Fruchtgallen bei *Quercus pedunculata*, die wulstig höckerige Verunstaltungen des Fruchtbechers darstellen.

**Knorpelcollenchym** siehe Collenchym.

**knorpeliges Endosperm** siehe Samen.

**Knospe** nennt man einen jugendlichen Spross, oder den jüngsten, obersten Teil eines bereits entwickelten Sprosses, mit anderen Worten, den von Blättern oder deren Teilen und Blattanlagen umgebenen Sprossgipfel (Vegetationspunkt des Sprosses). Hinsichtlich ihrer morphologischen Bedeutung verhalten sich die K. sehr verschieden, insofern die Knospenschuppen (Tegmenta) bald ganzen Blättern, bald deren Teilen entsprechen. Gemeinsam ist ihnen aber, dass sie einen Schutz bilden für die jugendlichen Blatt- oder Blütenanlagen, mögen die K. endständig, terminal (Endknospe, Terminalknospe), oder seitlich, axillär (Seitenknospe, Achselknospe) stehen. Eine K. heisst Blattknospe, wenn sie nur junge Blattanlagen enthält, Blütenknospe, wenn sie nur jugendliche Anlagen einer oder mehrerer Blüten enthält; finden sich in einer K. sowohl die Anlagen von Laubblättern als auch junge Blüten, so nennt man solche K. gemischte.

Die Mehrheit der Gehölze besitzt K. mit einer mehr oder weniger grösseren Anzahl von Knospenschuppen, doch kommen auch bei Juglandaceen, *Rhus*-, *Viburnum*-, *Sophora*-Arten etc. nackte, d. h. nur von jugendlichen Blättern gebildete K. vor. (Vgl. auch Ableger, Spross und vegetative Vermehrung.)

/**Knospendeckung:** Unter K. oder Aestivation (Präfloration, Foliation) versteht man die Art und Weise, in welcher die Blätter eines Cyclus in der Knospe mit ihren Rändern übereinander greifen; der Begriff drückt also das gegenseitige Verhältnis der einzelnen Blätter eines Cyclus aus (siehe dagegen Knospenlage!).

Bei der K. unterscheiden wir folgende Typen (vgl. Fig. 177):

1. Offene K. (a. aperta): Die einzelnen Blätter eines Cyclus erreichen sich mit ihren Rändern nicht.

2. Klappige K. (a. valvata): Die benachbarten Blätter eines Quirls stossen mit ihren Rändern aneinander (z. B. Kelchblätter von Malvaceen). — Wenn in diesem Falle die sich berührenden Ränder nach »innen« gebogen sind, so spricht man von eingefaltet-klappiger oder induplicat-valvater oder kurz induplicater (induplicativer) K. (z. B. Blüten mancher *Deutzia G*), und wenn die Ränder nach aussen geschlagen sind, von reduplicat-valvater oder reduplicativer K.

3. Dachziegelige, geschindelte oder deckende K. (a. imbricata): Die benachbarten Blätter greifen mit ihren Rändern übereinander (Rosaceen, Ranunculus, *Populus*).

4. Gedrehte K. (a. contorta): Der besondere Fall der imbricaten K., wobei jedes Blatt das Nachbarblatt »einseitig« deckt, während es von dem anderen Nachbarblatte selbst gedeckt wird. Die ganze Knospe erscheint dabei schraubenförmig gedreht. Sie heisst links (*G*), beziehentlich rechts (*F*) gedreht, wenn von aussen die linken, bezw. rechten Ränder decken (bei *Oxalis*, Apocynaceen, Büttneriaceen etc.).

5. Fünfschichtige K. (a. quincuncialis): Wenn fünf Blätter genau der $^2/_5$-Blattstellung entsprechend sich decken.

6. Cochleare K.: Wenn ein Blatt ganz aussen, eines ganz innen liegt, die drei andern halb aussen, halb innen liegen.

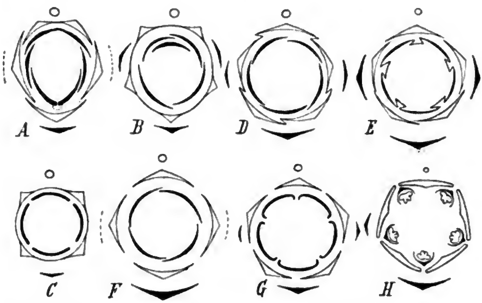



Fig. 177. Knospendeckung der Blütenhülle: *A Vicia faba*, Kelch aufsteigend; *B Cercis siliquastrum*, Krone aufsteigend; *C Mimosa pudica*, Krone valvat; *D Viscaria vulgaris*, Kelch quincuncial, Krone links gedreht; *E Gentiana verna*, Kelch quincuncial, Krone rechts gedreht; *F Philadelphus coronarius*, Kelch valvat, Krone links gedreht; *G Deutzia crenata*, Krone induplicat-valvat; *H Rhamnus frangula*, Kelch valvat, Krone involut um die Staubblätter herumgeschlagen. (Nach PAX.)

In diesen Fällen wird die K. aufsteigend (*B*) genannt, wenn das oder die vorderen Blätter des Cyclus die äussersten, das oder die hinteren Blätter die innersten sind (Krone der *Caesalpinioideae*); absteigend (*A*) dagegen, wenn das oder die hinteren Blätter die äussersten, das oder die vorderen die innersten sind (Krone der *Papilionatae*, vieler *Scrophulariaceae*). (Zumeist nach PAX und ENGLER.)

**Knospengrund** = Chalaza, **Knospenkern** siehe Samenanlage.

**Knospenknöllchen** = Tuberogemmae.

**Knospenlage:** Der Begriff K. oder Vernation bezieht sich — im Gegensatz zur Knospendeckung, Aestivation (siehe oben) — nur auf je »ein« Blatt der Knospe und bezeichnet die Art und Weise der Lage, welche das Blatt in der Knospe einnimmt (ob es gerollt, gefaltet etc. ist). Man unterscheidet bei der Vernation folgende Fälle (vgl. Fig. 178):

1. Flache K. (v. plana): Blättchen flach, weder gerollt noch gefaltet (z. B. *Viscum*).

2. Zusammengelegte oder flach gefaltete K. (v. duplicativa oder conduplicata): Blättchen an der Mittelrippe zusammengelegt (z. B. *Prunus avium*).

3. Gefaltete oder mehrfach gefaltete K. (v. plicata): Blättchen längs der Seitennerven oder der Nerven eines Blattes mit handförmiger Nervatur gefaltet (z. B. *Fagus*, *Ulmus* (Fig. 178 *A*), *Carpinus*).

4. Zerknitterte K. (v. corrugativa): Blättchen unregelmässig zerknittert (z. B. *Papaver*, *Cistus*).

5. Eingerollte K. (v. involutiva, involuta): Seitenränder der Blättchen nach der Oberseite eingerollt (*C*), also Unterseite konvex (z. B. *Viola*, *Populus*).

6. Zurückgerollte K. (v. revoluta): Seitenränder gegen die Unterseite gerollt, Oberseite konvex (z. B. *Rumex*, *Polygonum D*).

7. Zusammengerollte oder übergerollte K. (v. convoluta): Das ganze Blatt in einer Richtung tutenförmig zusammengerollt (z. B. *Canna*, *Prunus spinosa*, Gramineen *E*). Erfolgt dabei die Rollung an den aufeinander folgenden Blättern in gleichem Sinne, so sind diese homodrom; erfolgt sie im entgegengesetzten Sinne, ist also abwechselnd der rechte und der linke Rand der deckende, so sind sie antidrom.

8. Schneckenförmig gerollte oder spiralige K. (v. circinata): Blättchen von der Spitze zur Basis sich einrollend, Farnblätter).

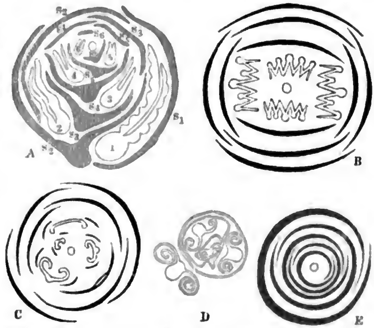



Fig. 178. Knospenlage der Blätter, dargestellt im schematischen Grundriss des Knospe: *A* einfach gefaltete Knospenlage bei *Ulmus campestris* (bilateral, in horizontaler Orientierung von unten nach oben); 1, 2, 3 etc. die aufeinander folgenden Laubblätter, $s_1$, $s_2$ etc. die zugehörigen Nebenblätter. *B* mehrfach gefaltete Knospenlage bei *Acer;* aussen Knospenschuppen, innen Laubblätter. *C* eingerollte Knospenlage bei *Malus communis*, aussen Knospenschuppen, innen Laubblätter mit Nebenblättern. *D* zurückgerollte Knospenlage bei *Polygonum*, Laubblätter mit Ochrea. *E* zusammengerollte Knospenlage einer Graminee. (Nach FRANK.)

An den Knospenschuppen lässt sich in den allermeisten Fällen eine imbricate Knospendeckung wahrnehmen, nicht so bei den Laubblättern in der Knospe: in manchen Fällen erscheint jedes einzelne für sich gefaltet oder gerollt, ohne die jüngern zugleich zu umfassen; in anderen Beispielen wiederum sind auch die Laubblätter zusammengelegt und imbricat (z. B. *Syringa*). Umfasst dann jedes Blatt vollständig die jüngeren, dann nennt man solche Blätter reitend (equitativ), und zwar zweischneidig-reitend (*Iris*) oder dreischneidig-reitend (*Carex*), je nachdem die Divergenz $^1/_2$ oder $^1/_3$ beträgt. (Vornehmlich nach PAX.)

**Knospenschuppen** = Tegmente, siehe diese und Knospe.

**Knospenvariationen** = vegetative Mutationen, siehe diese.

**Knospenzwiebeln** = Bulbillen.

**Knoten** = Nodus, siehe Achse.

**Knotenzelle** der Sporenknospen siehe diese.

**Köpfchen** (Capitulum): Eine nach der gewöhnlichen Anschauung botrytische Infloreszenz, deren Hauptachse gestaucht ist und deren Seitenachsen Einzelblüten darstellen, deren Vorblätter keine Achselprodukte hervorbringen. (Vgl. Aufriss bei »Monopodien«.) Meist ist die Achse der K. verdickt, und zwar in verschiedener Gestalt, die zwischen einer halbkugeligen und spitzkugelförmigen Gestalt einerseits und einer scheibenförmigen oder gar mehr oder weniger konkaven andererseits schwankt. (Der Fall von *Ficus* gehört nicht hierher, der Blütenstand der Feigen ist ein sehr abgeleitetes Pleiochasium.) Seltener sind die Fälle,

in denen die Hauptachse nicht verdickt ist, und in Fällen wie sie sich in der Gattung *Trifolium* bieten, finden sich alle Übergänge zwischen K. und Dolde, das graduelle Moment tritt hier besonders deutlich hervor. Innerhalb des K. können die Blüten Tragblätter haben oder nicht (capitulum paleaceum bezw. epaleaceum), die Geschlechterverteilung wie die äussere Form der Blüten ist eine sehr wechselnde. Wahrscheinlich sind die K. der Kompositen phylogenetisch nicht auf Trauben, sondern auf cymöse Aggregate zurückzuführen, doch fehlt es an einschlägigen umfangreichen Untersuchungen. *(W.)* — Zu diesem Infloreszenztypus gehört (nach ENGLER) auch der Blütenkorb (Calathidium), den man sich leicht als einen deprimierten Kolben mit scheibenförmiger Achse vorstellen kann. An der Bildung des Involucrums können hierbei auch die den Tragblättern vorangehenden Hochblätter teilnehmen.

**Köpfchen** der Marchantiaceen siehe Receptaculum der M.

**Köpfchendichasien** siehe Botryo-Cymen.

**Köpfchenhaare:** siehe Haare.

**Köpfchenrispe:** Von EICHLER (I, S. 42) vorgeschlagene Bezeichnung für reich zusammengesetzte Infloreszenzen von Kompositen, ohne Rücksicht auf deren wahren Aufbau.

**Köpfchenschraubel, Köpfchensichel** siehe Botryo-Cymen.

**Köpfchenspirre:** Von EICHLER (I, S. 42) vorgeschlagene Bezeichnung zur Charakteristik reich zusammengesetzter Blütenstände mancher Juncaceen, ohne Rücksicht auf deren wahren Aufbau.

**Köpfchenwickel** siehe Botryo-Cymen.

**Körnchenflieger** (DINGLER) siehe Flugorgane.

**Körner** = Chondren, siehe Sarc.

**Körnerplasma** (STRASBURGER, Zellbild. u. Zellteil., 2. Aufl. [1876], S. 286) siehe Cytoplasma.

**Körnerschicht** (PRINGSHEIM, Unters. üb. Bau d. Pflz.-Zelle [1854], S. 8) = Körnerplasma, siehe Cytoplasma.

**Körnerüberzug** siehe Epidermis.

**Kohäsionsbewegungen** siehe Bewegungen.

**Kohlehydratmitosen** (FISCHER) siehe Cyanophyceenzelle.

**Kohlensäure-Assimilation** (vgl. auch unter Assimilation): Sämtliche Pflanzen, soweit sie mit Chlorophyll ausgestattet sind, besitzen die Fähigkeit, aus Kohlensäure kohlenstoffhaltige Verbindungen zu erzeugen, indem sie dazu gleichzeitig Wasser verbrauchen. Kohlensäure und Wasser sind für sie Nahrungsmittel, welche sie zu assimilieren vermögen, d. h. zu organischen Verbindungen verarbeiten. Kohlensäure ($CO_2$) und Wasser ($H_2O$) liefern die drei Elemente *C* (Kohlenstoff), *H* (Wasserstoff), *O* (Sauerstoff), welche zur Konstituierung der organischen Stoffe der Pflanze gebraucht werden.

Schon der Entdecker des Sauerstoffs, PRIESTLEY (in Philos. Transact. Bd. 62 [1772], S. 168), fand, dass dieses Gas auch von grünen Pflanzen ausgeschieden wird. INGENHOUSZ (Versuche mit Pflanzen [1786]) hat dann 1779 nachgewiesen, dass dieses nur im Lichte der Fall ist. Dass nun aber dieser Sauerstoff aus der Zersetzung von Kohlensäure stammt, welche die Pflanzen aufnehmen, um daraus den Kohlenstoff zu ihrer Ernährung zu gewinnen, ist 1782 durch SENEBIER (Physik.-chemische Abh. üb. d. Einfl. d. Sonnenl. I. [1785], S. 91) und ganz besonders durch die klassischen Versuche SAUSSURE's 1804 (Recherches chimiques

sur la végét., deutsch in Ostwald's Klass. d. exakt. Wiss. Nr. 15 und 16) festgestellt worden.

Mit Ausnahme der weiter unten besprochenen Fälle ist die K.-A. an folgende Bedingungen gebunden: Einmal an die Gegenwart von Chlorophyll. Aber es wäre unrichtig, dieses als das Tätige bei der K.-A. zu betrachten. Als solches hat vielmehr das lebende Protoplasma zu gelten, und das Chlorophyll ist nur ein notwendiges Hilfsmittel. Ferner ist aber die K.-A. von der Gegenwart des Lichtes abhängig, sie ist eine Photosynthese. So lange grüne Pflanzen im Dunkeln sind, assimilieren sie nicht. Im allgemeinen hat das direkte Sonnenlicht den grössten Effekt, und ungefähr proportional mit der Lichtintensität nimmt die Energie der K.-A. ab, um schon bei schwachem Lichte ganz zu erlöschen. Und zwar sind bei der K.-A. die stark brechbaren chemischen Strahlen (blau bis violett) viel weniger beteiligt, als die minder brechbaren roten bis grünen, der sog. leuchtende Teil des Spektrums. — Auch die Temperatur ist von Einfluss auf die Vorgänge der K.-A., allein sie kann nicht wie das Licht als eine dabei selbst notwendig beteiligte Kraftquelle betrachtet werden, sondern sie beeinflusst den Prozess wohl nur in ähnlicher Weise, wie auch andere Lebenstätigkeiten. (Nach Frank.)

Unter gleichen äusseren Bedingungen ist die K.-A. verschiedener Pflanzen aus inneren Ursachen verschieden; in gleicher Zeit bildet die eine mehr, die andere weniger Kohlehydrat mit der gleichen Assimilationsfläche. In diesem Sinne spricht man von einer specifischen Assimilationsenergie, welche zum Teil wohl durch die verschiedene Zahl und Grösse der Chloroplasten, sowie durch die verschiedene Durchlüftung der Blätter bedingt ist, jedenfalls aber auch in deren kräftigeren oder schwächeren Tätigkeit selbst ihren Grund hat.

Weiteres über K.-A. findet man in jedem Lehrbuch. Wir erwähnen nur noch, dass es auch chlorophyllfreie Organismen gibt, die zu assimilieren vermögen. So kommt eine analoge photosynthetische Produktion nach Engelmann (in Bot. Ztg. [1888], S. 661) auch den chlorophyllfreien »Purpurbacterien« zu. — Wesentlich abweichend ist indessen die Chemosynthese der Nitrobacterien (Nitrit-, Nitratbacterien), deren nähere Kenntnis wir hauptsächlich Winogradsky (in Annal. de l'Instit. Pasteur. Bd. 4 [1890], S. 213; vgl. auch Centralbl. f. Bacteriol. II. [1896], 2. Abt. S. 415) verdanken. Diesen Bakterien kommt die Fähigkeit zu, auf chemosynthetischem Wege, d. h. unter Oxydation von Ammoniak, bezw. von Nitrit die Kohlensäure zu assimilieren und auf diese Weise die Gesamtmenge ihrer organischen Nahrung und ihrer Baustoffe zu gewinnen. (Nach Pfeffer.)

**Kohlhernie:** Unter K. oder Kropfkrankheit der Kohlpflanzen (*Brassica* und anderer Cruciferen) verstehen wir Kataplasmen (siehe diese), welche als verschieden geformte kugelige Geschwülste wechselnder Grösse von einem Myxomyceten (*Plasmodiophora brassicae*) an den Wurzeln der genannten Pflanzen hervorgerufen werden. (Vgl. Woronin, in Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot. XI. [1878], S. 548.)

**Kohlrabihäufchen** siehe Pilzgärten.

**Kolben** = Spadix.

**Kolbenanhang** = Appendix.

**Kolibriblumen** siehe Zoidiogamae.

**Kolloide**[1]**):** Der Begriff Kolloid wurde, nach Czapek S. 24, zuerst von

[1]) κόλλα Leim, εἶδος Art.

GRAHAM (in Lieb. Annal. Bd. 121 [1861], S. 1) aufgestellt. Er schied alle Substanzen in zwei Klassen: Kristalloide, welche leicht kristallisierbar sind und schnell durch Membranen diffundieren; Kolloide, welche nicht kristallisieren und nicht durch Dialysiermembranen hindurchpassieren. Auf Grund unserer heutigen Erfahrung dürfen wir sagen, dass die Differenzen zwischen beiden nur graduelle sind. Eine Reihe von sonst typisch kolloidalen Stoffen, wie Eieralbumin, Amylodextrin, sind zum Kristallisieren gebracht worden, und bezüglich des Diffusionsvermögens bestehen viele Abstufungen von kaum merklicher Dialyse bis zu mässig rascher Diosmose durch Membranen, wie zuerst die genauen Versuche PFEFFER's gezeigt haben. — Die K., als deren typischer Repräsentant der Leim gelten kann, sind in fester und flüssiger Form bekannt.

**Kolonie-Algen** siehe biologische Haupttypen.

**Kolonien** siehe Zellkolonien; vgl. auch unter Reinkultur.

**Kompressionsreize** siehe unter MASSART's Reflexeinteilung.

**Koniferenholz** siehe Laubhölzer.

**Konkavzellen** (KOHL [1903]) siehe Cyanophyceenzelle.

**konstantes Plankton** siehe Seeflora.

**Kopf** bei Tracheen siehe diese.

**Koprophyten** (κόπρος Mist, φυτόν Gewächs) = Humuspflanzen.

**Korallenwurzeln** siehe Luftwurzeln.

**Kork, Korkcambium, Korkhäute, Korkkrusten, Korkrinde** siehe Periderm.

**Korksucht** siehe Wundkork.

**Korkwarzen** = Lenticellen.

**Korkwucherungen** siehe Wundkork.

**Korkzellen** siehe Periderm.

**Kosmopoliten** (κόσμος Welt, πολίτης Bürger): Gewächse die durch den Menschen fast in der ganzen Welt verbreitet worden sind und sich überall angesiedelt haben, z. B. *Erigeron canadense*; vgl. Anthropochoren.

**Kraftknospe** (WARMING, ex KIRCHNER, S. 46): Eine durch Niederblätter (aber nicht eigentliche Knospenschuppen) geschützte, unterirdische oder unmittelbar an der Erdoberfläche gelegene Knospe krautiger Pflanzen, mit deren Sprengung im Frühling der neue Trieb beginnt.

**Kraftsprosse** = Dehnsprosse.

**Kraftwechsel** (oder physikalische Physiologie, Biodynamik, Physodynamik, Biophysik, Energiewechsel): Hierunter verstehen wir die dynamischen Leistungen während der Lebenstätigkeit der Pflanzen, wogegen wir die chemischen (molekularen) Umlagerungen als Stoffwechsel zu bezeichnen pflegen. In Wirklichkeit ist, sagt PFEFFER I. S. 2, mit jeder chemischen Umlagerung ein Energiewechsel verkettet, und mit jedem eindringenden Studium in Wachstums- und Bewegungsvorgänge ist die Frage nach dem mitwirkenden Stoffwechsel verknüpft.

**Kraftzweige** = Dehnsprosse.

**Krammenzellen** = Ankerzellen.

**Kräutervereine** siehe Vereinsklassen.

**Kraut, Kräuter** siehe biologische Hauptformen.

**Krautfluren, Krauthalden** siehe arktische Grasmatten.

**Krebs**[1]: Mit dem Namen Krebs (Carcinoma) bezeichnet SORAUER (I. 399) alle diejenigen Wunden, welche sich durch wuchernd üppige, schnell sich erzeugende, an der Aussenseite leicht absterbende, oft den Durchmesser der sie tragenden Achse übertreffende faltige, vorzugsweise aus Holzparenchym gebildete Überwallungsränder auszeichnen. Es gibt keine Krebswunden, bei denen nicht der Holzkörper stark erkrankt und stellenweise getötet wäre.

Der äusseren Erscheinung nach sind zwei Formen auseinander zu halten, welche als »rosenartig offener oder brandiger K.« und als »geschlossener oder knolliger K.« bezeichnet worden sind (SORAUER, in Tagebl. d. Naturf.-Vers. Hamburg [1876], Beil. S. 102). Bei dem offenen K. liegt im Grunde der Wunde eine dem blossen Auge leicht wahrnehmbare, geschwärzte, abgestorbene, mehr oder weniger grosse Holzfläche. Diese wird meist umgeben von einem ebenfalls holzigen, unregelmässig wulstigen und faltigen, auch abgestorbenen und schwärzlichen, bereits rindenlos gewordenen Überwallungsrande. — Der geschlossene K. stellt bei vollkommener Ausbildung annähernd eine kugelige, bisweilen den Zweigdurchmesser um das drei- bis vierfache übersteigende, knotige, meist vollkommen berindete Holzwucherung dar, welche an ihrem Gipfel abgeflacht und im Zentrum der Gipfelfläche trichterförmig vertieft ist. Im Gegensatz zum offenen Krebs umfasst diese Geschwulst einen viel geringeren Teil der sie tragenden Achse, ersetzt aber die geringere Breitenausdehnung durch grössere Höhe. (Vgl. auch Mycel.)

**Kreide-Flora** siehe fossile. Floren.

**kreisende Bewegung** der Windepflanzen: Wenn wir eine Windepflanze — heisst es bei JOST, S. 562 — näher betrachten, etwa eine *Calystegia*, die im Frühjahr austreibt, so bemerken wir, dass ihre Triebe zuerst immer streng orthotrop sind und sich durch die eigene Festigkeit aufrecht erhalten. Nach Erreichung einer gewissen Höhe aber beugt sich die Spitze des Sprosses, und zwar durch eine aktive Bewegung, vorn über und nimmt nun in ungefähr horizontaler Stellung eine plagiotrope Lage ein. Im selben Moment beginnt aber auch eine eigenartige Bewegung an ihr aufzutreten, die wir kreisende Bewegung (vgl. Fig. 179) nennen wollen, weil das Horizontalende nach Art eines Uhrzeigers um die feststehende vertikale Basis

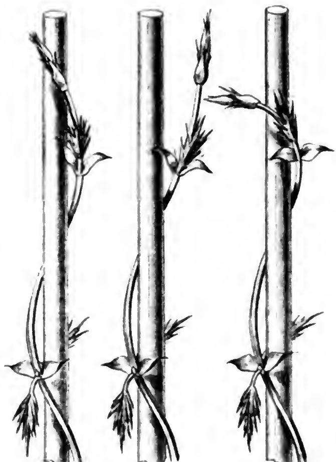


Fig. 179. *a—c* windende Sprossspitze von *Humulus lupulus* in verschiedenen Phasen der Bewegung (verkleinert). (Nach PFEFFER.)

[1]) Vgl. auch FRANK, I. (1895), S. 207 ff. und die dort zitierte Literatur.

rotiert. Diese Bewegung dauert von dem Moment ihres Entstehens an so lange als der betreffende Spross im Wachstum verbleibt, und sie behält in der Regel eine bestimmte Richtung dauernd bei; bei der Mehrzahl der Windepflanzen erfolgt die kreisende Bewegung von oben her gesehen in der Richtung entgegengesetzt der Uhrzeigerbewegung nach links, wie man gewöhnlich zu sagen pflegt; in der Richtung des Uhrzeigers (also rechts) kreist z. B. der Hopfen (*Humulus*) und das Geissblatt (*Lonicera*); abwechselnd rechts und links gerichtete Rotation hat man z. B. bei *Bowiea volubilis* und *Loasa lateritia* beobachtet. Die linkskreisenden Pflanzen winden auch links (Linkswinder), die rechtskreisenden rechts (Rechtswinder, Fig. 179).

**Kreuzbestäubung** = Xenogamie, siehe Bestäubung.

**Kreuzung** (vgl. unter Bestäubung): Im Grunde ist, heisst es bei De Vries, II. 464, dem die folgenden Ausführungen entstammen, jede Befruchtung, welche nicht Selbstbefruchtung eines einzelnen Individuums ist, eine K. Selbst Darwin spricht von der K. verschiedener Blüten auf demselben Stock. Und bei diöcischen Pflanzen und den meisten Tieren ist eigentlich jede Befruchtung eine K. Der Unterschied liegt offenbar nicht in der Sache selbst, sondern in dem Interesse, mit welchem man den Vorgang betrachtet. Denn offenbar bedeutet normale Befruchtung die Verbindung zweier unter sich gleicher Eltern, K. aber die Vereinigung zweier ungleicher. Das heisst aber, dass man dieselbe geschlechtliche Verbindung Befruchtung oder K. nennen wird, je nachdem man dabei den Unterschieden zwischen den beiden Eltern Rechnung trägt oder nicht. Diese Unterschiede sind aber nach der Mutationslehre prinzipiell verschiedene, je nachdem sie ausschliesslich der fluktuierenden Variabilität (siehe individuelle Variabilität) oder daneben auch der Mutabilität angehören. Es gibt somit:

I. K. auf dem Gebiete der Variabilität.

II. K. auf dem Gebiete der Mutabilität.

Im ersten Falle besitzen die beiden Eltern im Grunde dieselben Eigenschaften, im zweiten besitzt einer von beiden wenigstens eine innere Eigenschaft, welche dem anderen fehlt, oder kommt dieselbe Eigenschaft in einem anderen Zustande vor, wie bei den Mendel'schen Bastarden. Betrachten wir zunächst den ersten Fall, so kann die Ausbildung der verschiedenen Charaktere, nach dem Quetelet-schen Gesetz der fluktuierenden Variabilität, eine sehr wechselnde sein. Zwei Exemplare derselben Art oder Varietät können in der Intensität der Färbung der Blüten, in der Grösse der Blumenkronen, im Grade der Behaarung und der Bewaffnung, in der Ausbildung der Blätter, ferner in der Zahl der Organe in den einzelnen Blütenkreisen etc. voneinander abweichen. Findet nun eine künstliche Verbreitung solcher absichtlich möglichst verschieden ausgewählter Individuen statt, so haben wir eine K. auf dem Gebiete der Variabilität.

Eine solche K. kann offenbar zwischen Kindern einer und derselben Mutter, auch nach Selbstbefruchtung und bei reiner Abstammung, vorgenommen werden. — Andererseits aber kann man verschiedene, durch Selektion aus derselben elementaren Art erhaltene Zuchtrassen miteinander kreuzen und die Vermischung ihrer Unterschiede in den Kindern studieren.

**Kriechbewegungen** siehe locomotorische Bewegungen.

**Kriechstauden** (Drude) siehe perenne Stauden.

**Kristallbehälter** (das Folgende nach Haberlandt): Die in den Pflanzengeweben vorkommenden Kristalle bestehen in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle aus oxalsaurem Kalk (Kalkoxalat). Als Inhaltsbestandteile von mehr untergeordneter Bedeutung können solche Kristalle in den

Zellen der verschiedensten Gewebesysteme auftreten. In bestimmten Zellen sind sie aber charakteristische Inhaltsbestandteile und erfüllen die Zelllumina oft fast vollständig. Derartige Zellen werden als K. oder Kristallschläuche bezeichnet.

Der oxalsaure Kalk kristallisiert teils im monosymmetrischen (monoklinen, klinorhombischen), teils im tetragonalen (quadratischen) System. Die Art und Weise, wie die betreffenden Kristallformen zur Ausbildung kommen, ist eine sehr verschiedene; es lassen sich in dieser Hinsicht folgende Hauptfälle unterscheiden:

a) Einzelkristalle in Form von Quadratoktaedern, wenn sie dem tetragonalen, in Form von Hendyoedern, wenn sie dem monosymmetrischen System angehören. Ausserdem gibt es zahlreiche abgeleitete Formen, Kantenabstumpfungen und Zwillingsbildungen. Von diesen grösseren, wohlausgebildeten Kristallen tritt gewöhnlich nur je einer in einer Zelle auf. So z. B. in den Blättern der Irideen, Pontederiaceen etc.

b) Kristallsand, bestehend aus überaus zahlreichen, sehr kleinen Kristallen, an denen man bei sehr starker Vergrösserung zur Not noch Ecken und Kanten wahrnehmen kann (z. B. im Laube vieler Solanaceen, in der primären Rinde von *Sambucus* etc.).

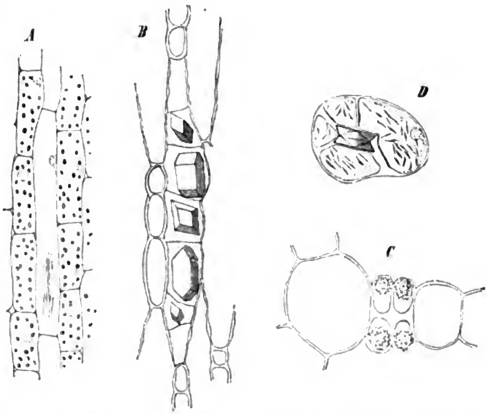



Fig. 180. *A* Raphidenschläuche im Rindenparenchym des Stengels von *Tradescantia zebrina*; *B* Kristallfaser aus der sekundären Rinde von *Aesculus Hippocastanum* (Tangentialschnittansicht); *C* Kalkoxalatdrusen im lamellösen Parenchym des Blattstiels von *Trapa natans*; *D* Zelle aus dem Fruchtfleisch von *Rosa sp.* mit zwischen Zellstoffbalken suspendiertem Zwillingskristall. (Nach HABERLANDT.)

c) Raphiden (Fig. 180 *A*), d. h. lange nadelförmige Kristalle, die meist in grösserer Zahl parallel nebeneinander gelagert sind und so ein dichtes Bündel bilden (z. B. im Laube vieler Liliaceen, Orchidaceen etc.).

d) Drusen (*C*) in Form von rundlichen, morgensternähnlichen Kristallaggregaten. Fast immer treten sie in den betreffenden Zellen einzeln auf (z. B. bei Chenopodiaceen, Caryophyllaceen und vielen anderen).

e) Sphärokristalle (Sphärite) kommen seltener vor (z. B. im Mark der Zweige von *Terminalia bellerica*, in den Samenschalen von *Silene cucubalus*, bei Cacteen).

Bei nicht wenigen Pflanzen treten die genannten Erscheinungsformen des oxalsauren Kalkes kombiniert auf.

Die Form der K. ist sehr verschieden. Die Einzelkristalle und Drusen sind bei vielen Pflanzen von einer dicht anliegenden, zuweilen verkorkten oder verholzten Cellularhaut umschlossen, die an einer oder mehreren Stellen mit der Wand des Behälters verwachsen ist. (Blatt von *Citrus*.) Der Kristall erscheint so manchmal an Cellulosebalken im Lumen des K. aufgehängt (Rosanoffsche Drusen). Ebenso sind für die Anordnung der K. verschiedene Momente massgebend. Am häufigsten treten sie, wie andere Exkretbehälter, in den parenchymatischen Gewebearten des Leitungssystemes auf. — Gewöhnlich treten die K. vereinzelt oder in Reihen auf. Letztes gilt namentlich für die Raphidenschläuche der Commelineen etc. In der sekundären Rinde vieler Gehölze kommt die Reihenbildung dadurch zustande, dass je eine Cambiumzelle durch Querwände in eine Anzahl von Zellen zerlegt wird, von denen jede einen Einzelkristall oder eine Druse enthält. Solche Kristallfasern (Fig. 180 *B*), wie sie Hartig genannt hat, können aus einigen wenigen, aber auch aus 20—30 Kammern bestehen. (*r. P.*)

**Kristallfasern** siehe Kristallbehälter.

**Kristalloide** siehe Kolloide.

**Kristallsand, Kristallschläuche** siehe Kristallbehälter.

**Krönchen** siehe Sporenknospen.

**Kronblätter, Krone** siehe Blüte, Perianth.

**Kronenachsensporn** siehe Orchideenblüte.

**Kropf** siehe Mooskapsel.

**Krümmung:** Von einer K. schlechthin sprechen wir, nach Jost, S. 501, wenn ein ursprünglich gerades Organ (Fig. 181 *I*) sich so biegt, dass seine Achse in einer Ebene bleibt (*II*), von einer Drehung (Torsion), wenn die Achse des Organs ihre Richtung beibehält, während ursprünglich gerade Seitenlinien zu Schrauben werden (*III*), und endlich von Windung, wenn das ganze Gebilde sich im Raume nach Art einer Schraube deformiert (*IV*).

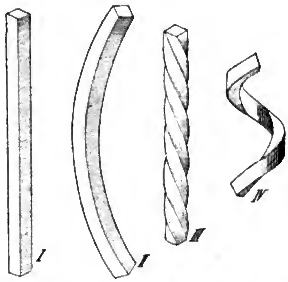


Fig. 181. Schematische Darstellung für Krümmung, Drehung und Windung (vgl. Text). (Nach Jost.)

**Krümmungsbewegungen:** Die Organe festsitzender Pflanzen, sowohl einzelliger, wie mehrzelliger, führen ihre Bewegungen mittels Krümmungen aus. Ein völlig geradlinig gewachsenes Organ besitzt gleichlange Längskanten; bei einem gekrümmten Organ dagegen besitzen diese Kanten ungleiche Länge, indem an der gekrümmten Strecke die konkave Innenseite notwendig kürzer ist, als die konvexe Aussenseite. Wenn daher an einem biegungsfähigen geraden Organ die gegenüberliegenden Flanken nachträglich ungleich lang werden, so muss das Organ sich krümmen, und zwar nach der kürzeren Flanke hin.

Die ungleiche Länge der antagonistischen Flanken kann aber die Folge verschiedener Vorgänge sein. Am häufigsten treten entsprechende Veränderungen infolge ungleichen »Wachstums« auf. Seltener sind es ungleiche Schwankungen in der »Turgordehnung«, welche das Längenverhältnis ändern. Eine dritte Veranlassung zu K. bildet die ungleiche Quellung der Zellwände selbst durch »Imbibition« und die daher rührende ungleiche Volumveränderung derselben auf gegenüberliegenden Organseiten; eine vierte die Verkürzung gewisser Zellkomplexe, wobei mit schwindendem Füllwasser das Gewebe durch die Kohäsion des verbleibenden Wasserrestes in bestimmter Richtung kontrahiert wird. (Nach NOLL.) (Vgl. auch unter Bewegungen.)

**Krümmungsreize** siehe unter MASSART's Reflexeinteilung.

**Krummholz, Krummholzregion:** Diese Bezeichnung kam früher — sagt SCHIMPER, S. 740 — nur für die Legföhre (*Pinus montana* var. *pumilio*), welche den Typus im europäischen Hochgebirge allein vertritt, zur Anwendung. Der gleiche Habitus kommt auch vielen tropischen Bäumen der alpinen Region zu. Er ist bedingt durch den kurzen, knorrigen, oft schiefen oder horizontalen Stamm und die langen, schlangenartig gewundenen, hin und her gekrümmten Äste. Über die Zusammensetzung der Krummholzregion (-formation) vgl. z. B. WARMING, S. 285.

**krummläufige Samenanlage** siehe diese.

**krummnervig** siehe Blattnervatur.

**krustenartiger Flechtenthallus** siehe Thallus der Flechten.

**Krustenüberzug** siehe Epidermis.

**künstliches System** siehe natürliches System.

**künstliche Zuchtwahl (Auslese):** siehe DARWIN's Selectionstheorie.

**Kürbisfrucht** siehe Polycarpium.

**Kurztriebe** = Stauchsprosse.

**Kurzzellen** der Interkutis siehe Hypoderm.

**kurzzellige Wundholzzone** siehe Wundholz.

## L.

**Labellum** (lat. kleine Lippe) siehe Orchideenblüte.

**labile Induction** siehe diese.

**labioscope Achsenausbreitung** (*labium* Lippe, σκοπέω ich schaue aus wie) siehe Orchideenblüte.

**Labium** (lat. Lippe) siehe Isoëtaceenblätter und Lippenblüte.

**Laciniae** (lat. Zipfel) = Kelchabschnitte, siehe Calyx.

**Lacinien** siehe Spreuschuppen.

**Lacunae** der Isoëtaceenblätter siehe diese.

**Lacunargewebe**[1]: Bei Selaginellen schliesst sich an die eigentliche Rinde, oft in diese übergehend, das L. oder Trabeculargewebe[2]) an, welches in seiner höchsten Ausbildung eine intermediäre Erscheinung zwischen lamellösem und vielarmigem Parenchym darstellt und eine grosse

[1] *lacuna* Lücke. [2] Vgl. dazu auch VLADESCU, in Jour. de Botanique (1889), S. 261 und GIBSON, in Annals of Botany (1894), S. 133.

Lufträume durchsetzende Schicht zwischen der eigentlichen Rinde und der festen Gefässbündelscheide bildet (vgl. Fig. 182). Als Trabeculargewebe ist dasselbe bezeichnet worden, weil es die Gefässbündelstelen mit der inneren Rinde durch Zellen oder Zellreihen, wie durch kleine Balken dieselben stützend, verbindet. Das L. zeigt besonders zwei verschiedenartige höchste Ausbildungsweisen. Entweder ist eine Endodermiszelle mit zwei angeschwollenen chlorophyllführenden Zellen verbunden, welche auf der äusseren Seite der inneren Rinde angelagert sind, oder aber diese distalen Zellen teilen sich, und es

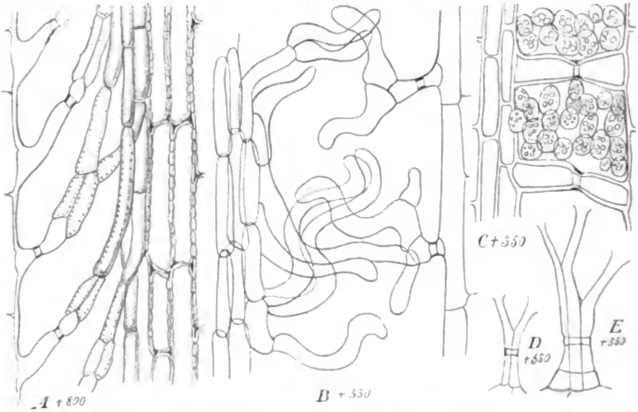



Fig. 182. Lacunar- oder Trabeculargewebe bei verschiedenen Selaginellen: *A* Teil eines radialen Stengellängsschnittes von *Selaginella grandis* ($^{800}/_1$); *B* ebenso von *S. viticulosa* ($^{550}/_1$); *C* Teil eines Querschnittes des Stengels von *S. canaliculata* ($^{350}/_1$): *D* zwei Endodermiszellen von *S. Kraussiana*, welche in einem gemeinsamen cuticularisierten Ring eingeschlossen sind ($^{550}/_1$); *E* drei ebensolche ($^{550}/_1$). (Nach GIBSON.)

bildet sich aus ihnen ein Haufen von Zellen, welche das Ende der Endodermiszelle umgeben. Meist aber wird die Trabecula nur durch eine Endodermiszelle gebildet. Die hier als Endodermiszellen bezeichneten sind gewöhnlich längere oder kürzere chlorophyllfreie Zellen, welche fast immer in der Mitte einen deutlichen cuticularisierten Ring besitzen, der sich bisweilen später über die ganze Wand ausdehnen kann (vgl. *D*, *E*). (Nach HIERONYMUS in E. P. I. 4, S. 640.) *(r. P.)*

**Längsachse** siehe Basis, Diatomeen und Symmetrieverhältnisse.

**längsgeteilte Basidien** siehe Basidie.

**längsläufig** = axiodrom, siehe Blattnervatur.

**Längsrichtung, Längsschnitt** siehe Basis.

**Längsspannung** siehe Gewebespannung.

**Lager** = Thallus. **Lagerpflanzen** = Thallophyten.

**Lagunengebüsche** siehe Halophytenvereine.

**Lamarckismus:** In seiner 1809 erschienenen »Philosophie zoologique« sprach J. LAMARCK den Gedanken aus, dass die zweckmässige Ausbildung der Organe auf Gebrauch und Nichtgebrauch derselben und auf erbliche Festhaltung der so erworbenen Eigenschaften zurückzuführen ist. Wir bezeichnen infolgedessen alle Ideen, betreffend die Formenbildung, welche dem Organismus selbst die Fähigkeit der zweckentsprechenden Veränderung zuschreiben, als lamarckistische und die Lehre selbst als Lamarckismus. Unter den Botanikern hat insbesondere C. v. NAEGELI (Mech.-phys. Theorie d. Abstammungslehre [1884]) lamarckistische Ideen mit besonderem Nachdrucke vertreten, indem er für einen Teil der morphologischen und physiologischen Eigenschaften der Organismen, für die sog. Anpassungsmerkmale, seine Theorie der direkten Bewirkung aufstellte, nach der die Einflüsse der Umgebung analog wie Reize wirken, welche die Veränderung hervorrufen. Der gegenwärtige L. wird, da er von den Anschauungen seines Begründers doch in einigen nicht unwesentlichen Momenten abweicht, häufig als Neo-Lamarckismus[1]) bezeichnet. (Nach v. WETTSTEIN, S. 31.)

**Lamellen** (*lamella* Blättchen) siehe Peristom.

**Lamina** (lat. Platte, Fläche) = Blattspreite, siehe Laubblatt.

**Lamina** der Petalen siehe Corolle.

**Langstaubfädige** siehe blütenbiologische Einteilung.

**Langtrieb** = Dehnsprosse.

**Lastkrümmungen:** Durch Belastung hervorgerufene Krümmungen oder Biegungen von Pflanzenorganen kommen, sagt WIESNER, in Sitzb. Akad. Wien Bd. CXI. (1902), S. 734, ausserordentlich häufig vor, zumal an langgestreckten Pflanzenteilen, welche am freien Ende belastet sind. Es muss aber nach meiner Auffassung strenge zwischen toten und vitalen L. unterschieden werden. Unter toten L. verstehe ich diejenigen, gegen welche das gekrümmte Organ nicht zu reagieren vermag; der Pflanzenteil bleibt, rein entsprechend der mechanischen Wirkung, welche die Last ausübt, gekrümmt, der gekrümmte Pflanzenteil verhält sich wie ein totes Gebilde. Unter vitalen L.[2]) sind hingegen diejenigen zu verstehen, bei welchen das gekrümmte Organ sich nicht wie eine tote Masse verhält, sondern in einer bestimmten Weise, durch eine Gegenkrümmung oder in anderer Art auf die rein mechanisch zustande gekommene Biegung antwortet.

Tote L. treten an Organen auf, welche entweder nicht mehr in die Länge wachsen oder ihr Längenwachstum nahezu eingestellt haben. Als Beispiele nenne ich die gereiften Blütenkätzchen der Amentaceen und Cupuliferen, an Stielen hängende Früchte (z. B. die Kirsche), vor allem aber den Stamm und die Äste der Bäume.

Vitale L. treten am klarsten an Blüten auf, wobei es aber stets der Blütenstandsträger ist, welcher die L. erfährt, die eben der Lage der Blüten selbst zu dienen hat.

**latente Merkmale** (*latens* verborgen) (Eigenschaften) siehe semilatent.

**laterale Anisophyllie** (*lateralis* seitlich) siehe Anisophyllie.

**laterale Blattasymmetrie** siehe habituelle Blattsymmetrie.

**laterale Samenanlagen** siehe Gynoeceum.

---

[1]) Vgl. v. WETTSTEIN, Der Neolamarckismus und seine Beziehungen zum Darwinismus (1903).

[2]) Ich habe den Ausdruck »vitale L.« gewählt, um den Unterschied gegenüber den »toten L.« möglichst scharf hervortreten zu lassen. Erstere sind aber identisch mit dem, was ich in anderen Schriften (Biologie etc.) als geocentrische Krümmungen den geotropischen gegenübergestellt habe. (WIESNER.)

**Lateralgeotropismus:** Nach NOLL (Sitzb. niederrhein Ges. f. Natur- u. Heilk. [1895], das folgende aus STRASBURGER S. 229) beruht die Bewegung, welche die Schlingpflanzen zum Winden um aufrechte Stützen befähigt, auf der geotropischen Wachstumsförderung einer »seitlichen« Kante (nicht der oberen oder der unteren, wie beim positiven und negativen Geotropismus), so dass die geotropische Krümmung infolge dieses von NOLL angenommenen Lateralgeotropismus in horizontaler Fläche erfolgt und zur kreisenden Bewegung des Sprossgipfels führt. Man vgl. aber das was PFEFFER II. S. 405 sagt, sowie die dort zitierte Literatur.

**Latitüde**[1]: Im Grosshandel der landwirtschaftlichen Samen pflegen diese der Kontrolle der Samenprüfungsstationen unterworfen zu sein. Die Stationen untersuchen die Reinheit, die Keimkraft etc. der ihrem Urteil unterworfenen Muster, und es fragt sich, inwieweit deren Wert mit dem der ganzen Partie übereinstimmt. Selbstverständlich sind Samen nie so vollkommen gemischt, dass alle Muster einer Partie einander völlig gleich sein würden. Kleine Abweichungen sind unvermeidlich, und es ist für den Handel sehr wichtig, dass die Grenzen festgestellt sind, innerhalb welcher Differenzen zwischen Ware und Muster, bezw. dem angegebenen Verbrauchswert, gestattet sind. Diese Grenzen bezeichnet man meist als Latitüde, und die von NOBBE (Handb. d. Samenkunde [1876] 605) vorgeschlagene L. von 5 % ist wohl die allgemein angenommene. Ist also z. B. als Wertzahl 50 % angegeben, so bedeutet dies, dass der wirkliche Wert zwischen 45—55 % liegt. Theorie und Erfahrung lehren, dass bei sehr hohen und sehr niedrigen Prozentzahlen, etwa bei 0—10 und 90—100 %, die zu erwartenden Abweichungen stets bedeutend kleiner sind als bei den übrigen, und man hat in Vorschlag gebracht, dementsprechend für diese Fälle die L. kleiner zu nehmen und sie auf 3 % festzustellen (nach DE VRIES).

**Laub** = Frons oder Blätter.

**laubartiger Flechtenthallus** siehe Thallus der Flechten.

**Laubblätter** (vgl. unter Blattfolge!): An einem L. (Folium) lassen sich folgende drei Teile (vgl. Fig. 183) unterscheiden, von denen allerdings der erste oder der zweite oder auch beide fehlen können:

1. Die Blattscheide (Vagina): sie tritt meist bei solchen L. auf, die mit ihrer Basis den Stengel ganz umfassen, und stellt den untersten, bald länger, bald kürzer röhrenförmigen Teil des Blattes dar, welcher das folgende Stengelstück umscheidet. Die beiden Längsränder der Scheide sind meist verwachsen, die Scheide also wirklich röhrenförmig, wie bei den meisten Monocotylen, oder die Ränder sind frei und nur übereinander gelegt, wie bei den meisten Gramineen.

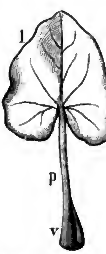


Fig. 183. Blatt von *Ranunculus Ficaria*: *l* Spreite, *p* Blattstiel, *v* Blattscheide. (Nach PRANTL.)

2. Der Blattstiel (Petiolus), ein auf die Scheide folgender oder bei deren Fehlen die untere Partie des L. ausmachender Teil, an dem meist jede Entwicklung in die Fläche zurücktritt, der also einen bald langen, bald kurzen dünnen Körper darstellt, von zylindrischer oder prismatischer, am häufigsten von schmalriemenförmiger Gestalt, wobei die Konkavität an der morphologischen Oberseite liegt.

3. Die Blattfläche oder Spreite (Lamina), der eigentlich blattförmig ausgebreitete Teil, der hauptsächlich das Assimilationsgewebe enthält und daher den wesentlichsten

[1] *latitudo* Breite.

Teil des L. darstellt. L., denen Stiel und Scheide fehlen, deren Spreite also unmittelbar dem Stengel ansitzt, heissen sitzend. Bei einem solchen L. greift die Basis nicht selten mehr oder weniger über die Anheftungsstelle hinaus und umgibt den Stengel (z. B. bei *Streptopus*, *Brassica rapa*); man spricht in solchem Falle von einem stengelumfassenden L. — Wenn die Spreite nicht an ihrem Rande in den Stiel übergeht, sondern dieser auf deren Unterseite angeheftet erscheint, so nennen wir das L. schildförmig (z. B. *Tropaeolum majus*, *Nelumbium*). (Nach Frank [und Pax].)

**Laubblattregion** siehe Blattfolge.

**Laubfall** (das Folgende nach Wiesner aus dessen im einzelnen zitierten Arbeiten): wenn man von L. spricht, so meint man gewöhnlich den im Herbst periodisch eintretenden L. der Laubholzgewächse. Allein nicht nur die zur Ablösung der Blätter führenden anatomischen Veränderungen, sondern auch die Ursachen der partiellen oder vollständigen Entlaubung der Gewächse sind höchst verschiedenartig. Über den Herbstlaubfall hat zuerst H. v. Mohl in Bot. Ztg. (1860), 1 ff. ausgezeichnete Untersuchungen publiziert. Nach ihm hat vor allem Wiesner in Sitzb. Akad. Wien Bd. 64 (1871) die in Betracht kommenden Fragen zu lösen versucht, und seine Hauptergebnisse seien hier wiedergegeben.

Die Loslösung der Blätter erfolgt in einer im Spätsommer oder im Herbst angelegten und ausgebildeten Gewebsschicht, und zwar in der von Mohl l. c. entdeckten Trennungsschicht. Die im Spätsommer oder im Herbst eintretende Verminderung der Wassermenge des Blattes disponiert eine im Blatt vorhandene, aus fortpflanzungsfähigen Zellen bestehende Parenchymschicht zur neuerlichen Produktion von Zellen, zur Bildung der Trennungsschicht. Die Herabsetzung oder gänzliche Hemmung der Transpiration im Herbst, hervorgerufen durch Erniedrigung der Temperatur, verminderte Lichtwirkung, Verminderung der Saugkraft des Blattes infolge bestimmter Veränderungen im Gefässbündel des Blattes etc., bringt eine Stagnation des flüssigen Inhaltes der Zellen hervor, deren weitere Folge das Entstehen von reichlichen Mengen organischer Säuren ist, welche die Intercellularsubstanz der Zellen der Trennungsschicht auflösen, wodurch die Zellen der genannten Gewebsschicht sich teilweise voneinander abheben und so die Ablösung des Blattes unmittelbar hervorrufen.

Der L. ist jedoch keineswegs auf die Jahreszeit beschränkt, sondern man kann ihn zu allen Zeiten beobachten und mit Wiesner noch folgende Formen unterscheiden:

Sommerlaubfall nennt Wiesner (vgl. Berichte d. D. B. Ges. [1904], 64) den im Sommer infolge des Sinkens des absoluten Lichtgenusses herbeigeführten L., welcher den Bäumen 8—30 % des Laubes entzieht (beobachtet bei *Acer Negundo*, *Aesculus hippocastanum* etc.). Er währt entweder den ganzen Sommer hindurch oder verläuft in einem von Hitze und Trockenheit (insbesondere Bodentrockenheit) unabhängigen, gewissermassen nur astronomisch bestimmten Abschnitt des Sommers. Nicht zu verwechseln mit ihm ist der Hitzelaubfall (l. c.), welcher infolge von Trockenheit und Hitze sich einstellt. Ersterer entfernt die am wenigsten beleuchteten, letzterer die am meisten beleuchteten, also ersterer die innersten, letzterer die äussersten Blätter der Baumkronen.

Eine weitere Form des L. tritt uns bei immergrünen Gewächsen entgegen. Hier bezeichnet Wiesner (l. c. 316) die mit der Laubknospenentfaltung im Zusammenhang stehende partielle Entblätterung der Gewächse als Treiblaubfall. Er geht nach Wiesner Hand in Hand mit Ombrophilie (siehe diese).

**Laubflechten** = Blattflechten.

**Laubhölzer** nennen wir gewöhnlich die dicotylen Holzpflanzen im

Gegensatz zu den Coniferen (inkl. *Ginkgo*). Das Koniferenholz zeigt einen homogenen Bau, weil es aus lauter ziemlich gleichweiten Tracheiden zusammengesetzt ist und ihm die Gefässe mangeln, welche für L. charakteristisch sind und dort besonders im Frühlingsholze der Jahresringe sich finden. — L. im weiteren Sinne sind alle angiospermen Gehölze.

**Laubknospen** siehe Knospen.

**Laubsporophyll** = Trophosporophylle, siehe Pericaulom.

**Laubwälder** siehe immergrüne Laubwälder und xerophile Wälder.

**laubwechselnde Nadelwälder** siehe xerophile Wälder.

**lebendig gebärende Pflanzen** siehe Bulbillen.

**Lebenseigenschaften** = Grundeigenschaften.

**Lebensfähigkeit** = Vitalität.

**Lebensform** siehe Epharmonie.

**Lebensgeschichte** = Oekologie.

**Lebenskraft** siehe Vitalismus.

**Lebensträger** = Biophoren.

**legitime Befruchtung:** Eine heterostyle Pflanzenart kann auf dreifache, wesentlich verschiedene Art bestäubt werden: einmal kann Selbstbestäubung vorliegen, und wenn es sich um Fremdbestäubung handelt, so können entweder Pollenkörner auf die gleichhohe Narbe gelangen, oder sie gelangen auf eine Narbe, welche in bezug auf die Insertionshöhe der Antheren höher oder tiefer steht. Demnach nennt man die Bestäubung, derzufolge der Pollen einer kurzgriffligen Blüte auf die Narbe einer langgriffligen fällt, oder der Pollen einer solchen auf die Narbe einer kurzgriffligen gelangt, eine legitime. Wenn dagegen der Pollen auf eine Narbe übertragen wird, welche höher oder tiefer steht als die Antheren, aus denen er stammt, wenn sich also Geschlechtsprodukte ungleicher Höhe miteinander verbinden, so heisst die Bestäubung illegitim. (Nach Pax.)

**Legumen** (lat. Hülsenfrucht) (Linné, Phil. bot. [1751], S. 53) siehe Streufrüchte.

**Lehm** siehe Thonboden.

**Lehmsteppe** siehe Steppe.

**Leimzotten** siehe Drüsen.

**Leisten** = Carinae.

**Leistennetze** siehe Epidermis.

**Leitarten** siehe Einzelbestand.

**Leitbündel:** Das Leitungssystem durchzieht das Gewebe der höheren Pflanzen (von den Musci und Pteridophyten aufwärts) in Form von fadenförmigen, strangartigen Gewebekörpern. Diese bezeichnet man in ihrer Allgemeinheit nach Haberlandt am besten als Leitbündel und nicht, wie es meist geschieht, als »Gefässbündel«. Der Begriff »Leitbündel« ist der allgemeinere, weil er auf rein physiologischer Basis ruht. In diesem Sinne ist also der Zentralstrang der Musci ebenso gut ein Leitbündel, wie ein aus Siebröhren, Cambiformzellen, Gefässen, Tracheiden und Holzparenchymzellen zusammengesetzter Gewebestrang. — Wir bezeichnen jene L., die nur aus wasserleitenden Elementen bestehen, als einfache L. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle haben wir es jedoch mit zusammengesetzten L. zu tun. Ein solches typisches L. setzt sich, nach Haberlandt, aus drei verschiedenen Arten von

Gewebesträngen zusammen, vgl. hierzu Fig. 184—186. Die eiweissleitenden Elemente, Siebröhren, Geleitzellen und event. Cambiformzellen bilden gewöhnlich allein, zuweilen mit Leitparenchym vereinigt, den zarten Leptomteil (Siebteil, Cribralteil, oder auch primäres Phloem) des Bündels; die wasserleitenden Gefässe und Tracheiden, zu denen sich fast immer Leitparenchym gesellt, bilden den derben Hadromteil (Gefässteil, Vasalteil, oder auch primären Holzteil). Neben den eigentlich charakteristischen Bestandteilen, den eiweissleitenden Elementen einerseits, den wasserleitenden andererseits, treten also im Leptom und Hadrom, besonders im letzten, auch leitparenchymatische Elemente auf, die man somit als Leptom- (oder Cribral-) und Hadrom- (oder Vasal-)Parenchym bezeichnen kann. Die Vereinigung von einem oder mehreren Leptom- und Hadromsträngen zu einem gemeinschaftlichen Strang wird nun nach SCHWENDENER, in Übereinstimmung mit DE BARY (S. 328), als Gefässbündel (Mestom) bezeichnet. STRASBURGER nennt es Cribrovasalbündel.

So lange man nicht wusste, dass die mechanischen Stränge ein System für sich bilden und bloss aus physiologischen Opportunitätsgründen mit den Gefässbündeln oftmals vereinigt sind, betrachtete man die Gefässbündel mit Bastbelegen und Libriformfasern als morphologische Einheiten und nannte sie (wie es auch heute noch vielfach geschieht) Fibrovasalstränge. Der eine Teil des Fibrovasalstranges, das Phloem, entspricht dem Leptom mit seinem event. Bastbelege; der andere Teil, das Xylem, entspricht dem Hadromteile mit seinen mechanischen Fasern, dem Libriform. Besitzt das Gefässbündel auf der Leptomseite keinen Bastbeleg, so sind natürlich die Ausdrücke Leptom und Phloem gleichbedeutend; und fehlen dem Xylem die Libriformfasern (wie bei den Monocotylen), so bedeutet Xylem dasselbe wie Hadrom.

Zur nochmaligen kurzen Übersicht über die anatomische Zusammensetzung der typischen Leitbündel und der Fibrovasalstränge diene folgendes Schema (wie oben nach HABERLANDT):

| Zusammengesetztes Leitbündel | | | | | Fibrovasalstrang |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Bast | Phloem | |
| | Gefässbündel (Mestom) | Leptom (Cribralteil) | Siebröhren und Geleitzellen, Cambiform- u. event. Leptomparenchym | Phloem | |
| | | Hadrom (Vasalteil) | Gefässe und Tracheiden, Hadromparenchym | Xylem | |
| | | | Libriform | Xylem | |
| | Leitparenchymscheide (Stärke-, Zuckerscheide) | | | | |

Nach Anordnung des Leptoms (oder Cribralteiles) und des Hadroms (oder Vasalteiles) unterscheidet man drei Hauptformen von Gefässbündeln (nach HABERLANDT):

1. Concentrische: bei diesen nimmt einer der beiden Hauptteile die Mitte ein und wird von dem anderen scheidenförmig umgeben. Ein solches Bündel ist dann hadrocentrisch (amphicribral), wenn das Hadrom die Mitte, das Leptom die Hülle bildet (Filices, Fig. 184); im umgekehrten Falle ist es leptocentrisch (amphivasal) (z. B. Blattspurbündel in vielen Monocotylenrhizomen, wie *Iris germanica*, *Papyrus*, *Acorus calamus*).

2. Radiale: sie sind charakterisiert durch eine strahlige Anordnung des Leptoms und Hadroms. Der Hadromteil bildet radiale Platten von grösserer

oder geringerer Zahl, zwischen welchen das Leptom in ebenso vielen isolierten Streifen auftritt (Gefässbündel der Wurzeln, vgl. Fig. 185).

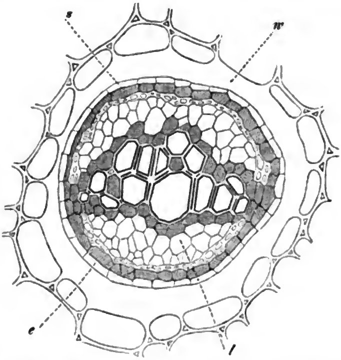



Fig. 184. Querschnitt durch ein concentrisches (hadrocentrisches) Leitbündel von *Polypodium glaucophyllum*; die Lumina der Leitparenchymzellen sind schraffiert dargestellt: *l* Leptom, *s* Parenchymscheide, *e* Schutzscheide, *w* die verdickten Wandungen des angrenzenden Gewebes. (Nach POTONIÉ.)

3. Collaterale: sie kommen zustande, wenn Leptom- und Hadromteil nebeneinander verlaufen und sich dabei seitlich berühren (Fig. 186). Wird ein Hadromstrang von zwei einander gegenüberstehenden Leptombündeln begleitet, so pflegt man das Gefässbündel als bicollateral zu bezeichnen. Den erstgenannten Bau zeigen in typischer Weise die Bündel im Stamm und Blatt der Phanerogamen und Gymnospermen. Bicollaterale Gefässbündel kommen z. B. bei Cucurbitaceen vor.

Die Gefässbündel werden (nach STRASBURGER) als Stränge von meristematischem Gewebe, die man Procambiumstränge (oder kurz Procambium) nennt, aus dem Urmeristem angelegt. In ihrem Innern tritt alsbald eine mittlere Gewebezone in tangentiale Teilungen ein und stellt ein primäres Meristem dar, das nach innen und aussen neue Zellen in radialer Anordnung liefert. Wird während der Ausbildung des Gefässbündels das gesamte Gewebe der Anlage verbraucht, so ist das Gefässbündel ein geschlossenes; bleibt primäres Meristem zwischen dem Vasalteil und dem Cribralteil zurück, so ist es ein offenes. Oder mit anderen Worten: Gefässbündel ohne Cambium heissen geschlossene (meiste Bündel der Pteridophyten, Monocotylen, Fig. 184, 185), solche mit Cambium offene (Gymnospermen, Dicotylen, Fig. 186).

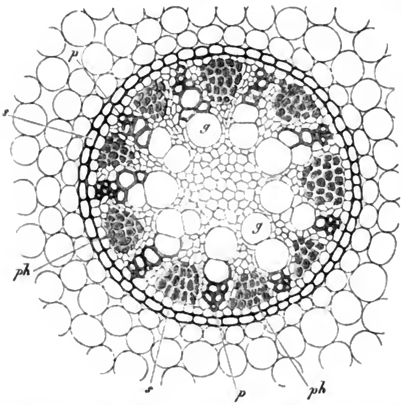



Fig. 185. Radiales Gefässbündel aus der Wurzel von *Acorus calamus* im Querschnitt: *g* Xylemteil, *ph* Phloem, *p* Pericambium, *s* Endodermis. (Nach SACHS.)

Solange ein Pflanzenteil noch in starkem Längenwachstum begriffen ist,

bleiben seine Procambiumstränge, der Hauptsache nach, undifferenziert. Denn nur an eng begrenzten Stellen treten in ihnen einzelne Zellenzüge aus dem meristematischen Zustande heraus. Es sind das Elemente, die auf Streckung eingerichtet sind: enge ring- und schraubenförmig verdickte Gefässtracheiden einerseits, Siebröhren, bezw. Siebröhren nebst Geleitzellen, andererseits. Die

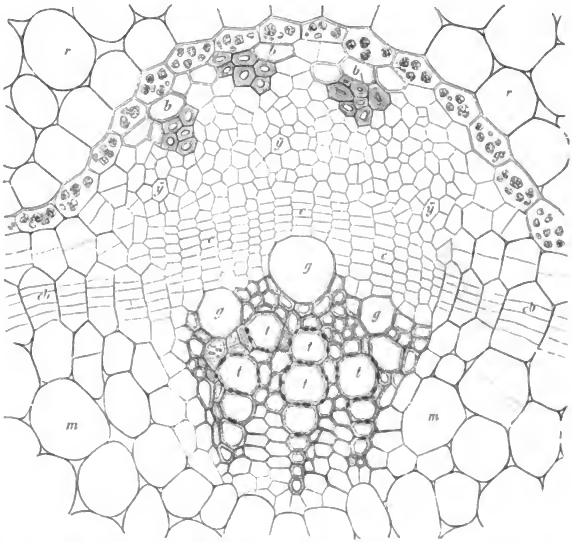



Fig. 186. Querschnitt durch das collaterale offene Gefässbündel im Hypocotyl von *Ricinus communis*: *r* Rinde, *m* Mark, *c* Cambium, *cb* Interfascicularcambium, innerhalb desselben das Xylem, in diesem bezeichnet *t* enge Tüpfelgefässe, *g* weite Tüpfelgefässe; ausserhalb des Cambiums liegt das Phloem *y*; *b* Bastfaserbündel; das Gefässbündel ist auf seiner Aussenseite von einer Stärkescheide umgeben. (Nach SACHS.)

ersteren werden als Erstlinge des Gefässteils, als Vasalprimanen (oder Protoxylem), die letzteren als Erstlinge des Cribralteils, als Cribralprimanen (oder Protophloëm) bezeichnet. Die Vasalprimanen nehmen den Innenrand, die Cribralprimanen den Aussenrand eines Procambiumstranges ein, aus dem ein collaterales Gefässbündel hervorgehen soll. (*r. P.*)

**Leitbündelcryptogamen** = Pteridophyten.

**leiterförmig durchbrochene Wände** siehe Tracheen.

**Leitergefässe** siehe Tracheen.

**Leitparenchym:** Als solches bezeichnet HABERLANDT (vgl. Leitungssystem) jene parenchymatischen Zellenzüge, welche in den Blattspreiten die Parenchymscheiden der Gefässbündel und das Parenchym der »Nerven«, in

Blattstielen und Stengeln vorzugsweise das Rindenparenchym, in den Leptom- und Hadromteilen der primären Gefässbündel den typisch parenchymatischen Anteil bilden. (Vgl. auch Cambiformzellen und Leitbündel.)

**Leitscheide** (A. F. W. SCHIMPER, in Bot. Ztg. [1885], S. 753) = Parenchymscheide.

**Leitungsgewebe** = Leitungssystem.

**Leitungssystem** (sensu HABERLANDT, S. 263 ff.): Das stoffleitende Gewebesystem ist unter allen Systemen (siehe Gewebesystem) am kompliziertesten gebaut. Es gehören hierher: Leitparenchym (Rinden-, Holz- und Markparenchym, Markstrahlen, Parenchymscheiden, Stärke- und Zuckerscheiden), die Gefässbündel (Hadrom, Leptom) und Milchröhren. Siehe unter Leitparenchym, Cambiformzellen, Leitbündel, Siebröhren, Milchröhren.

**Lenticellen**[1]) (DE CANDOLLE, in Annal. Sc. nat. VII. [1825], S. 5): So wie die Epidermis wird auch das Periderm von Pneumathoden (siehe diese)

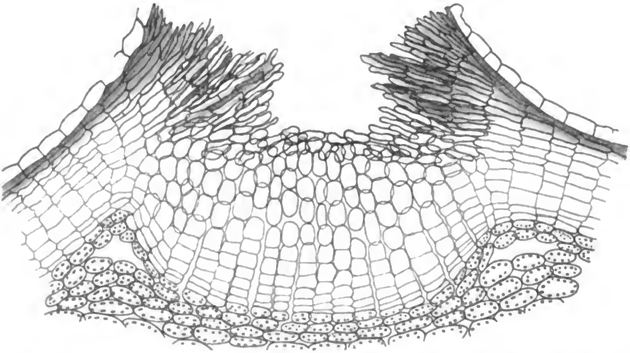


Fig. 187. Lenticelle eines Zweiges von *Sambucus nigra* (im Sommer des 2. Vegetationsjahres) im Querschnitt (vgl. Text). (Nach HABERLANDT.)

durchsetzt, welche seit DE CANDOLLE als L. (Rindenhöckerchen, Rindenporen, Korkwarzen) bezeichnet werden. Schon in der Entwicklungsgeschichte macht sich die analoge Bedeutung der Spaltöffnungen und L. geltend: an den jungen Trieben unserer Holzgewächse entsteht jede L., wie schon UNGER (in Flora [1836], S. 236) beobachtet hat, unter einer Spaltöffnung, und setzt so gewissermassen deren Funktion fort, nachdem an Stelle der Epidermis das Periderm getreten ist.

Die L. ist im ausgebildeten Zustande ein linsenförmiger, in das Periderm eingesetzter Gewebekörper. Zu innerst besteht sie aus der meristematischen Ver-

[1]) Diminutiv von *lens* Linse.

jüngungsschicht[1]), die seitlich ringsum im Phellogen ihre Fortsetzung findet. Der Hauptsache nach wird aber die L. von einem interstitienreichen Füllgewebe[1]) gebildet, nach dessen Beschaffenheit man mit STAHL (in Bot. Ztg. [1873], S. 561 ff.) zwei Haupttypen der L. unterscheiden kann. Der einfachere Typ wird durch eng verbundene Füllzellen charakterisiert, so dass das Füllgewebe trotz seiner Intercellularen ziemlich dicht und derb ist. Hierher gehören die L. von *Sambucus* (Fig. 187), *Lonicera*, *Evonymus*, *Salix* etc. Weit häufiger ist aber der zweite Typ, der sich durch rundliche, locker verbundene Füllzellen auszeichnet. Damit nun das lockere Füllgewebe, das meist eine brüchige oder pulverige Beschaffenheit zeigt, nicht auseinanderfalle, werden von der Verjüngungsschicht zeitweise sog. Zwischenstreifen gebildet, welche aus einer oder mehreren Schichten von eng verbundenen Zellen bestehen und von Intercellulargängen quer durchsetzt werden. Auf diese Weise halten die Zwischenstreifen

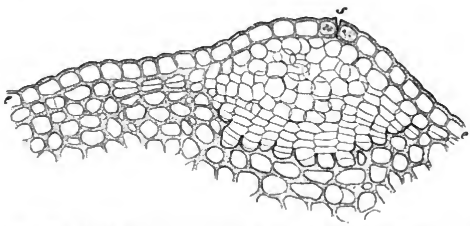



Fig. 188. Querschnitt durch eine Lenticelle von *Betula alba*: *e* Epidermis, *s* Spaltöffnung, unter dieser das Füllgewebe der Lenticelle, weiter innen das Phellogen, am Rande der Lenticelle beginnt die Peridermbildung. (Nach DE BARY.)

als derbe, über das Füllgewebe gespannte Häute das obengenannte Gewebe zusammen, ohne den Gasaustausch zu verhindern. Die Zwischenstreifen werden von dem nachrückenden Füllgewebe schliesslich gesprengt und dann nach einiger Zeit durch neue ersetzt. Diesem Typ gehören die L. von *Ulmus*, *Robinia*, *Alnus*, *Betula* etc. (Fig. 188) an. — Bei beiden Typen sind die Zellen des Füllgewebes abgestorben, lufthaltig und mit dünnen, oft gebräunten Wandungen versehen. —

Eine gewisse Ähnlichkeit mit gewöhnlichen L. besitzen die sog. Staubgrübchen an den Stämmen (Stammgrübchen) und Blattstielen (Blattstielgrübchen, Stipulargrübchen) der Cyatheaceen und Marattiaceen. Sie sind in neuerer Zeit namentlich von E. HANNIG (in Bot. Ztg. [1898], S. 9) genauer studiert worden. So wie die L. entstehen auch sie unter Spaltöffnungen und stellen rundliche oder ovale Grübchen dar, über denen die Epidermis zerrissen ist, und deren Inneres ein lockeres intercellularreiches Füllgewebe einnimmt, welches HANNIG als Schutzgewebe bezeichnet. Eine zusammenhängende Verjüngungsschicht fehlt, doch treten in den angrenzenden Parenchymzellen (dem Grundparenchym) in den Schichten, welche das Füllgewebe mit diesem verbinden, und welche das Luftgewebe HANNIG's bilden, unregel-

[1]) Dieser Name scheint zuerst an dem weiterhin zitierten Orte von STAHL gebraucht worden zu sein. MOHL (Unters. üb. die Lent. Dissert. [1836], vgl. Verm. Schr. bot. Inh. [1845], S. 233) erwähnt ihn nicht. Das gleiche gilt wohl vom Ausdruck »Füllgewebe«.

mässige Zellteilungen auf, die Füllgewebe liefern. Zwischen dem Luftgewebe und dem humifizierten Schutzgewebe liegen Zellen, welche auf der Innenseite durch Teilungen der Zellen des Luftgewebes in dem Masse vermehrt werden, als sie aussen zur Bildung humifizierter Zellkomplexe verwendet werden und die HANNIG als **Initialen** bezeichnet. Dass man in diesen Staubgrübchen Pneumathoden zu sehen hat, dürfte kaum zu bezweifeln sein (nach HABERLANDT, nur das letzte meist nach HANNIG). (*r. P.*)

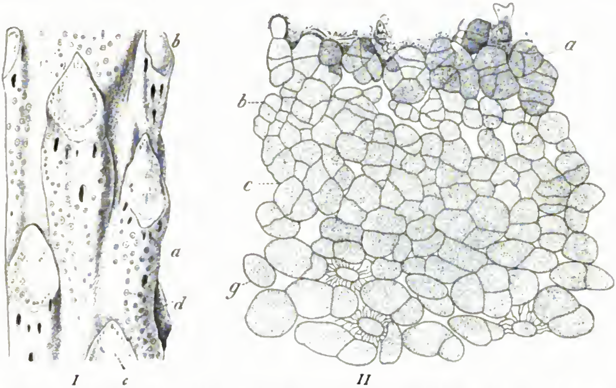



Fig. 189. *I Alsophila macrophylla:* Teil eines trockenen Stammstückes, auf den Blattpolstern die **Staubgrübchen** (*a*) zeigend, *b* Blattnarbe, *c* Abbruchstellen der Gefässbündel, *d* Narben der Luftwurzeln (1/1). *II Angiopteris evecta:* Querschnitt durch einen Teil eines älteren Stipulargrübchens: *a* **Schutzgewebe** (rundliche Zellkomplexe), *b* **Initialschicht** (längliche Zellkomplexe), *c* **Luftgewebe**, *g* **Grundparenchym**. (Nach E. HANNIG.)

**Lepides** (griech. Schuppen) siehe Haare.

**leptocentrische Gefässbündel** siehe Leitbündel.

**Leptom** (λεπτός dünn) siehe Leitbündel.

**Leptomparenchym, Leptomteil** des Leitbündels siehe dieses.

**leptosporange Pteridophyten** siehe Sporangien der P.

**Leuchten** der Pflanzen[1]: Unter denselben Bedingungen, welche die Atmung unterhalten, tritt bei einer beschränkten Zahl von Pflanzen, zumal bei Pilzen und Bakterien, ein phosphorartiges Leuchten auf. Diese **Phosphorescenz** schwindet in sauerstofffreier Umgebung, stellt sich aber wieder ein, wenn freier Sauerstoff zutritt. Das L. dürfte prinzipiell von dem L. der Tiere nicht verschieden sein und steht wie dieses mit den Atmungsvorgängen nicht unmittelbar im Zusammenhange.

Die bekanntesten, mit weissem, blauem oder grünem Lichte phosphoreszierenden Pflanzen sind einerseits gewisse Bakterien, welche zumal in

---

1) Man vgl. hierzu auch die Darlegungen von PFEFFER, II. S. 851 ff., vor allem aber H. MOLISCH, Leuchtende Pflanzen (1904).

Meeren sehr verbreitet sind, sodann das Mycel von Hutpilzen (z. B. von *Armillaria mellea*). Das L. modernden Holzes ist jedenfalls auf darin wuchernde Pilze oder Bakterien zurückzuführen. Auf leuchtenden Fischen und Fleisch finden sich Überzüge unschädlicher leuchtender Bakterien. Aber auch bei chlorophyllführenden Pflanzen, wie *Ceratium tripos*, kann man ein L. beobachten. Es handelt sich jedoch hierbei um Chemilumineszenz und das L. des Leuchtmooses (*Schistostega*) und einiger Selaginellen und Farne hat mit jenem Phosphoreszieren nichts gemein, indem es lediglich auf dem Reflexschein des Tageslichtes in eigenartig geformten Zellen beruht. Das sog. L. einzelner Meeresalgen besteht wiederum im »Fluoreszieren« und »Opalisieren« eiweissartiger Inhaltskörper oder im »Irisieren« von Cuticularschichten. (Nach NOLL, in STRASBURGER S. 198.)

**Leuchtmoos** siehe Leuchten.

**Leuciten** (VAN TIEGHEM) siehe Chromatophoren.

**Leucoplasten** (λευκός weiss, πλαστός geformt) siehe Chromatophoren.

**Leucoplastiden** siehe Chromatophoren.

**Lianen**[1]) (das folgende nach SCHIMPER[2]), S. 209 ff.): Während man früher nur kletternde Holzgewächse als L. bezeichnete, fasst H. SCHENCK, Beitr. z. Biol. u. Anat. der L. (in SCHIMPER, Bot. Mit. aus d. Trop. Heft 4 [1897] und 5 [1893]) unter dieser Bezeichnung alle Gewächse zusammen, die im Erdboden wurzeln und mit langgliedrigen Stengeln sich anderer Gewächse als Stützen bedienen, um ihr Laubwerk und ihre Blüten vom Boden zu erheben und in eine zum Licht günstige Lage zu bringen. Sie umfassen sowohl Holzpflanzen mit immergrünen Blättern, als auch laubabwerfende Kittersträucher, ferner Formen mit krautigen Stengeln, welche nur eine Vegetationsperiode aushalten oder mit unterirdischen Organen perennieren.

Die L. können nach dem Klettermodus in vier Gruppen eingeteilt werden, nämlich in Spreizklimmer, Wurzelkletterer, Windepflanzen und Rankenpflanzen.

Die Spreizklimmer sind der Mehrzahl nach Sträucher, die sich von anderen Sträuchern im einfachsten Falle nur durch die langen spreizenden Zweige unterscheiden, welche ohne aktive Befestigung sich auf andere Zweige stützen. Vielfach wird das Klettern dieser Gewächse durch Stacheln oder Dornen unterstützt, ohne dass man diese als Anpassungen an kletternde Lebensweise deuten dürfte (z. B. bei *Rosa*, *Rubus*). Während die meisten Spreizklimmer die unterste Stufe der L. darstellen, gibt es unter ihnen auch Formen mit sehr vollkommenen, wenn auch passiven Vorrichtungen, wie die Palmlianen der Tropenwälder (z. B. *Chamaedorea desmoncoides*).

Die Wurzelkletterer bilden eine kleine Gruppe, deren Vertreter durch Vermittelung ans Substrat befestigter Luftwurzeln emporwachsen. Solche Haftwurzeln sind in manchen Fällen kurz und dünn, z. B. bei *Hedera helix*. In anderen Fällen erreichen sie die Dicke eines Federkiels bei einer Länge von 20—30 cm und umklammern reifartig zylindrische Stützen (z. B. *Vanilla*), viele Araceen (*Monstera*, *Philodendron*).

Bei den Windepflanzen wachsen die negativ geotropischen Achsen durch

[1]) Spanisch *liar* binden, schlingen. [2]) Vgl. auch KERNER, Pflanzenleben I, S. 361, auf dessen Unterscheidung der klimmenden Pflanzen hier nicht eingegangen werden kann; sowie vor allem v. WETTSTEIN, in Schrift. d. Ver. zur Verbr. naturw. Kenntnisse, Wien, Bd. XLII. (1902).

rotierende Nutation schraubenartig um dünne Stützen empor. Reizbarkeit durch Kontakt fehlt. Zu ihnen gehören eine Menge allbekannter krautiger Kletterpflanzen (z. B. *Humulus*, *Phaseolus*, *Convolvulus*), aber auch viele Holzlianen (z. B. *Lonicera periclymenum*, *Wistaria*, *Aristolochia*).

Die formenreichste Gruppe ist die der mit reizbaren Kletterorganen ausgestatteten Rankenpflanzen (siehe unter diesem Stichwort).

**lianoid** (JOHOW, ex KIRCHNER, S. 46) sind alle solche phanerogamen Schmarotzerpflanzen, welche von autotrophen Schlingpflanzen abstammen (z. B. *Cuscuta*).

**Libriform, Libriformfasern** (*liber* Bast, *forma* Form): siehe Holzkörper.

**Libriformzellen** (nach HABERLANDT, vgl. auch unter Holzkörper): Die Unterscheidung zwischen Bast- und Libriformzellen (vgl. auch unter Bast) gründet sich, sagt HABERLANDT, S. 145, nicht so sehr auf tatsächlich vorhandene morphologische Unterschiede, sie leitet ihre Berechtigung vielmehr in erster Linie von der topographischen Lagerung ab. Es ist nämlich seit SANIO, der den Begriff des Libriforms, der »bastfaserähnlichen Zellen« aufgestellt hat, fast allgemein üblich die Stereiden des Holzes der Dicotylen mit dem obigen Ausdruck zu bezeichnen. Allgemeiner und wohl auch richtiger gesagt, pflegt man alle innerhalb des Verdickungsringes auftretenden mechanischen Zellen als L. den ausserhalb des Ringes gelegenen »echten Bastzellen« gegenüberzustellen.

**Libroplasten** siehe Elaioplasten.

**Lichenes**[1] (vgl. auch das unter Flechtensymbiose Gesagte): Die L. oder Flechten sind komplexe Gebilde und bestehen aus höheren Fadenpilzen, welche mit bestimmten einzelligen Algen, selten Fadenalgen, gemeinschaftlich vegetieren. Die Flechtenpilze gehören mit einer einzigen Ausnahme den Ascomyceten, die Algen, im Flechtenkörper speziell als Gonidien bezeichnet, sowohl den Schizophyceen als auch den Chlorophyceen an. Ihrer äusseren Erscheinung nach besitzen die L. sehr grossen Formenreichtum und nur selten Ähnlichkeit mit einem ihrer beiden Komponenten (vgl. unter Thallus der Lichenen). — Charakteristisch für die Besonderheit der L. ist ferner die Tatsache, dass sie nicht nur auf einem organischen, sondern auch auf anorganischen Substraten (Gesteinen, Glas etc.) zu vegetieren vermögen. Da nun lediglich der pilzliche Teil der L. mit der Unterlage in direkte Verbindung tritt, so folgt daraus, dass der Flechtenpilz (ohne Zweifel infolge seines Zusammenlebens mit den Gonidien) in den Besitz einer Eigenschaft gelangt ist, welche sonst den Pilzen fehlt: er ist imstande, sich auf anorganischer Unterlage ansiedeln zu können.

Die Algennatur der Flechtengonidien ist bis zum Jahre 1868 verborgen geblieben. Bis dahin hielt man die Flechten für durchaus selbständige einheitliche Organismen, deren sämtliche Teile auseinander entständen. Man war der Meinung, dass aus einer Flechtenspore lediglich durch Keimung wieder eine vollkommene Flechte hervorgehen könne. Insbesondere betrachtete man mit WALLROTH (1825) die Algenzellen, welche er Gonidien (Brutzellen) nannte, als ungeschlechtliche, von Thallus erzeugte Reproduktionsorgane. Nachdem dann einige Forscher wenigstens teilweise die eigentümliche Natur der L. erkannt hatten (DE BARY [1865], BARANETZKY [1867, 1869]), gelang es SCHWENDENER, Über die Algentypen der Flechtengonidien (1869), den Nachweis zu liefern, dass die Gonidien in der Tat Algen sind, deren Lebensweise durch den auf ihnen schmarotzenden Pilz mehr oder weniger verändert wird. Die Theorie SCHWENDENER's fand

---

[1] λειχήν Flechte.

durch Bornet (in Ann. Sc. Nat. XVII. [1873]) und Andere[1]) eine glänzende Bestätigung (nach Fünfstück, in E. P. I. 1*, S. 3, 12). *(r. Z.)*

**Lichtblätter** = heliophile Blätter.

**Lichtgenuss** (Wiesner, in Ber. d. D. B. Ges. [1894], S. 78 und Sitzb. Acad. Wien [1895]): Als spezifischen Lichtgenuss einer Pflanze (für eine bestimmte Beobachtungszeit und einen bestimmten Beobachtungsort) bezeichnet Wiesner das Verhältnis des auf die Pflanze einwirkenden Lichtes zur Intensität des gesamten Tageslichtes.

**Lichtsinnesorgane:** Unter L. im weiteren Sinne fasst Haberlandt alle jene anatomischen Einrichtungen zusammen, welche auf Grund bestimmter histologischer und cytologischer Merkmale die indirekte Wahrnehmung der Lichtrichtung durch Schaffung besonderer Helligkeitsdifferenzen ermöglichen. Dieselben können ein- oder mehrzellig sein, es kann eine einheitliche Zellenschicht wie die Epidermis der Blattoberseite als lichtperzipierendes Sinnesepithel fungieren oder es können lokale L. zur Ausbildung gelangen. Unter letzteren versteht Haberlandt solche Lichtperzeptionsorgane, die immer aus einer einzigen oder wenigen Zellen bestehen und demgemäss streng lokale Einrichtungen vorstellen. Die Bestätigung seiner Deutung bestimmter Organe als L. lieferte Haberlandt sowohl durch genaues Studium ihres feineren Baues als durch das Experiment. Bezüglich des anatomischen Baues betrachtet Haberlandt die papillöse Vorwölbung der Epidermisaussenwände der euphotometrischen Laubblattspreiten im Vereine mit dem Chlorophyllmangel und wässerigen Zellinhalt als Einrichtungen, welche die einzelne Zelle als Sammellinse befähigen, die auf die Aussenwände auffallenden Lichtstrahlen zu konzentrieren. In der Gleichgewichtslage der fixen Lichtlage (s. diese), also bei senkrechtem Strahleneinfall wird durch die Linsentätigkeit dieser Sinneszellen ein Strahlenkegel erzeugt, welcher in der Mitte der Innenwand der Epidermiszelle eine helle Zone konzentrierten Lichtes entwirft.

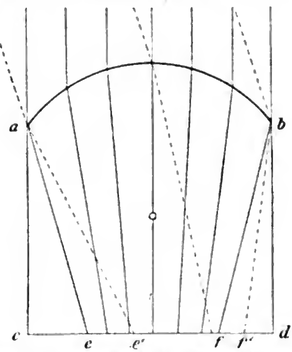



Fig. 190. Schematische Darstellung des Strahlenganges in der papillösen Epidermiszelle *abcd*; die Innenwand *cd* weist bei senkrechtem Lichteinfall ein helles Mittelfeld *ef* und eine dunkle Randzone *ce* und *fd*. Bei schrägem Lichteinfall (gestrichelte Linien) ist das helle Mittelfeld *e'f'* verschoben. (Nach Haberlandt.)

Bei schiefem Lichteinfall wandert diese Lichtzone gegen die Peripherie der Innenwand (siehe Fig. 190). Der Plasmabelag der Sinneszellen ist der Annahme Haberlandt's zufolge für die normale Belichtung in der fixen Lichtlage unempfindlich; jede Verschiebung desselben wird jedoch als Reiz empfunden, der dann die entsprechende Bewegung der Blattspreite auslöst, durch die diese wieder in fixe Lichtlage gelangt. Die Bestätigung dieser Ansicht gab Haberlandt nicht nur durch verschiedene physiologische Experimente, sondern auch durch den

[1]) Weitere Literatur vgl. Famintzin und Baranetzky, in Mém. Acad. St.-Petersbg., sér. 7, XI. und Bot. Ztg. (1868), S. 169; Rees, in Monatsb. Acad. Berlin (1871), Oct.; Bonnier, in Bull. Soc. Bot. France (1886), S. 546 etc. bei Fünfstück, l. c.

von ihm eingeführten Linsenversuch. Derselbe besteht im wesentlichen im folgenden. Die Epidermis des Blattes wird durch einen Flächenschnitt abgetragen und auf ein schwach benetztes Deckgläschen gebracht. Dann wird das Deckgläschen mit der Epidermis nach unten auf einen Glasring gelegt, welcher zur Herstellung einer feuchten Kammer dient. Schliesslich lässt man mittels des Planspiegels des Mikroskopes von unten her Licht einfallen. Bei Einstellung auf die Innenwände der Epidermis ergibt sich sofort sehr deutlich die durch Vorwölbung der Aussenwände oder anderer später zu schildernder Einrichtungen bedingte Verteilung der Intensität der Beleuchtung. Durch Mikrophotographie hat Haberlandt den objektiven Tatbestand festgehalten. Bei Epidermiszellen mit flachen Aussenwänden erscheinen die Innenwände winkelig gebrochen (s. Fig. 191 *A*), wodurch bei verschiedener Einfallsrichtung der Lichtstrahlen verschiedene Teile der Innenwand intensiv beleuchtet werden. Auch hier ist der Annahme Haberlandt's zufolge die mittlere Partie für das Maximum unempfindlich, oder die Beleuchtung derselben löst wenigstens keine Bewegung aus. Bezüglich der Beleuchtung der peripheren Wandteile gilt dasselbe wie früher. Die lokalen L. zeigen einen sehr verschiedenen Bau. Wenn sie sich in anatomischer Hinsicht von den übrigen Epidermiszellen und von dem umgebenden Gewebe auffallend unterscheiden, so bezeichnet sie Haberlandt als Ocellen. Aus der grossen Zahl der von Haberlandt nachgewiesenen Spezialfälle seien hier des Raumes halber bloss einige kurz erwähnt. Bei einer Reihe von Pflanzen sind die Epidermisaussenwände im allgemeinen flach, aber in der Mitte derselben erscheint eine stark lichtbrechende Zellwandverdickung eingesetzt (*Vinca major*) oder direkt eine Bikonvexlinse eingeschaltet (*Campanula persicifolia*). Die höchste Entwickelung zeigen die zweizelligen Ocellen von *Fittonia Verschaffelti*, deren Bau bereits an jenen tierischer Augen einfachster Art erinnert, insofern als gewissermassen eine Linse mit Glaskörper zur Ausbildung gelangt (s. Fig. 191 *B*). Bezüglich aller weiteren Details vgl. Haberlandt, Die Lichtsinnesorgane der Laubblätter. Leipzig 1905. (*P.*)

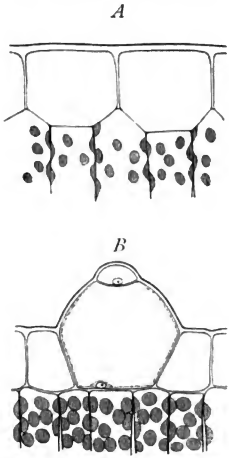



Fig. 191. Lichtpercipierende Sinnesorgane der Laubblattoberseiten: *A* von *Monstera deliciosa*; *B* von *Fittonia Verschaffelti*. (Nach Haberlandt.)

**Lichtreize** siehe Massart's Reizeinteilung.

**lichtvag** = aphotometrisch.

**liegende Markstrahlzellen** siehe Holzkörper.

**Ligula** (lat. Bindehäutchen) der Gramineen: Bei den Gräsern erhebt sich zwischen Spreite und Scheide innen eine häutige oder an den Seiten krautige Fortsetzung der Scheide, die L. oder das Blatthäutchen. Es entsteht durch nachträgliches Wachstum der Scheide über die Spreiteninsertion hinaus. Auch an den Deckspelzen vieler Gramineen ist der Ligularteil (oberhalb der Granne) sehr entwickelt; die Granne heisst dann rückenständig. Vgl. Fig. 192 (nach Hackel, in E. P. II. 2, S. 4).

**Ligula** der Isoëtaceen siehe Isoëtaceenblätter.

**Ligula** der Palmen siehe Palmenblätter.

**Ligula** der Petalen siehe Corolle.

**Ligula** der Selaginellaceen: Man versteht darunter nach HIERONYMUS in E. P. I. 4, S. 646, 651, ein an der Spitze dünnhäutiges Gebilde, welches sich am Grunde der beiden Keimblätter wie bei allen späteren Blättern ausbildet und an der Basis meist zu einem vielzelligen Gewebekörper anschwillt. HOFMEISTER bezeichnete die L. als Nebenblatt; sie wird auch Nebenorgan genannt. Da sie auch bei den Isoëtaceen (siehe oben) vorkommt, hat man diese und die Selaginellaceen auch als Ligulaten zusammengefasst.

**Ligulargrube** der Isoëtaceenblätter siehe diese.

**Ligulaten** siehe Ligula der Selaginellaceen.

**Limbus**[1]) nennt man den ausgebreiteten Saum eines vereintblättrigen Kelches oder einer solchen Blumenkrone.

**Limnaeen**[2])**-Vereinsklasse** (WARMING, S. 158, vgl. unter hydrophile Vereinsklassen): Hierher gehören alle auf »losem« (sandigem, tonigem oder schlammigem) Boden, in Süsswasser, besonders in ruhigem, wachsenden Vereine, deren Individuen entweder ganz untergetaucht sind, oder höchstens Schwimmblätter haben (die Blüten werden fast immer über das Wasser gehoben). Dadurch unterscheiden sie sich von der Sumpfvegetation, deren Assimilationsorgane grösstenteils über das Wasser gehoben werden. Aber scharfe Grenzen lassen sich zwischen diesen Vereinsklassen nicht ziehen. — Zur L. gehören z. B. Characeen, Musci (*Fontinalis*, *Sphagnum*), Pteridophyten (*Marsilia*, *Pilularia*, *Isoetaceae*), Potamogetonaceen, Hydrocharitaceen, diverse *Ranunculus*, *Callitriche*, *Elatine*, Nymphaeaceen etc.

**limnetisches Phytoplankton** = Schwebeflora, siehe Seeflora.



Fig. 192. Blatt einer Graminee, *hh* der Halm, *k* dessen Knoten, an dem das Blatt inseriert ist, *s* die Blattscheide, den Halm umfassend, *f* die Blattspreite, *l* die Ligula. (Nach FRANK.)

**links** siehe unter Orientierung.

**linksgedrehte Knospendeckung** siehe diese.

**linksgrifflig** siehe Enantiostylie.

**Linksspirale** siehe Inflorescenzformeln.

**Linkswinder** siehe kreisende Bewegung.

**Linné'sche Arten** vgl. Collectivarten.

**Linné's Prolepsistheorie** siehe diese.

**Linné'sches Sexualsystem** siehe natürliches System.

**Lindau'sche Zellen:** C. MÄULE sagt in Ber. D. Bot. Ges. IX. (1891), S. 210 folgendes: Als die jüngste Anlage eines Apotheciums glaubt LINDAU gewisse, hauptsächlich in der Gonidienschicht sich vorfindende Zellen ansehen zu dürfen, denen er den Namen Primordien gibt. Nach LINDAU sind die Primordien bestimmte Zellen mit stark lichtbrechendem Inhalt.

---

[1]) lat. Streifen. [2]) λίμνη Teich, See.

MÄULE glaubt nun durch seine Untersuchungen bewiesen zu haben, dass diese als Primordien bezeichneten Zellen in keinem Zusammenhang mit der Fruchtbildung stehen, dass wir es hier vielmehr mit Zellen zu tun haben, von denen wir nichts weiter wissen, als dass sie sich in chemischer Beziehung wesentlich anders verhalten, als alle übrigen Zellen des Flechtenthallus. Der Name Primordien wäre demnach nicht zutreffend und MÄULE schlägt vor, sie als Lindau'sche Zellen zu bezeichnen. (*r. Z.*)

**Linen** (*linea* Faden) siehe Sarc.

**Linin** (λίνον Faden) siehe Zellkern.

**Linom** siehe Sarc.

**Linsenversuch** siehe Lichtsinnesorgane.

**Lippe** siehe Isoëtaceenblatt, Lippenblüte und Orchideenblüte.

**Lippenblüte:** Von den unregelmässigen verwachsenblättrigen Kronen verdient die L. und die Zungenblüte als verbreitetste Formen Erwähnung. Eine Lippenblüte (corolla labiata) besitzt eine unregelmässige sympetale Krone, deren Saum in zwei Hauptabschnitte zerfällt, die sich gegenüberstehen und ganz oder verschiedenartig zerteilt sind. Man unterscheidet (vgl. Fig. 193*A*) eine Oberlippe (labium superius) und eine Unterlippe (l. inferius). Auch homoichlamydeische Blütenhüllen (Amaryllidaceae, *Hippeastrum*) und unregelmässige eleutheropetale Kronen (*Polygala*) können lippenförmige Ausbildung zeigen. Bei *Lonicera xylosteum* liegt eine L. vor: die Oberlippe ist gewölbt, aufrecht, vierzähnig, d. h. aus vier Petalen verwachsen, die Unterlippe ist länglich-linealisch, ungeteilt, aus einem Blumenblatt bestehend, spiralig zurückgerollt. Es liegt hier, wie man kurz schreibt, eine Lippenbildung nach 4/1 vor. — Eine L., deren Saum tiefgespalten ist, so dass er mit seinen beiden Lippen einem aufgesperrten Rachen ähnelt, heisst Rachenblüte (Corolla ringens). Eine solche besitzen die Labiaten nach 2/3, wobei sehr häufig die Blätter der Oberlippe völlig miteinander verschmelzen. Eine Rachenblüte, deren Unterlippe gegen den Schlund hin gewölbt ist und ihn dadurch schliesst, wie bei *Linaria*, *Antirrhinum* etc., wird maskiert (c. personata) genannt, die Wölbung der Unterlippe selbst Gaumen (Palatum). (Vgl. Fig. 193*B*.)

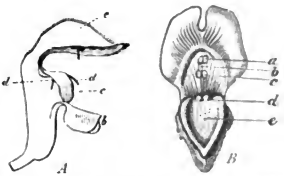



Fig. 193. *A* Lippenblüte von *Lamium album:* von der Seite nach Entfernung des Kelches, *b* Unterlippe, *c* Seitenlappen und *d* Anhänge, *e* Oberlippe. (Nach H. MÜLLER.) *B* Maskierte Rachenblüte von *Antirrhinum Orontium:* von vorn mit heruntergeklappter Unterlippe (2/1): *a*, *b* Antheren, *c* Narbe, *d*, *e* Gaumen. (Nach KNUTH.)

Zungenblüten begegnen uns bei den Kompositen. Diese zeigen in der Ausbildung der Krone mancherlei interessante Modifikationen. Der Typus ist pentamer, sympetal. Von regelmässiger Ausbildung erscheint er bei *Eupatorium*, *Arnica*, sowie in den mittleren Blüten des Köpfchens der Anthemideen. Solche Blüten werden ihrer äusseren Form zufolge Röhrenblüten genannt. Bei *Taraxacum*, *Hieracium*, *Lactuca* etc. aber bleibt die Krone zwischen den beiden oberen Petalen im Wachstum zurück, wodurch sie median hinten tief aufgeschlitzt und vorn bandartig verbreitert erscheint (Zungenblüten) (vgl. Fig. 194). — Es ist bekannt, dass in manchen Blütenständen die mittleren Blüten (Scheibenblüten) Röhrenblüten sind und die randständigen (Randblüten) Zungenblüten. Darauf beruht es, dass solche Infloreszenzen den Habitus von Einzelblüten annehmen,

um so mehr, wenn die Scheibenblüten und Zungenblüten eine verschiedene Färbung besitzen (gelb, weiss) wie bei vielen Anthemideen (nach PAX).

**Lithophyten**[1]: Die Vegetation der Fels- und Steinoberfläche wird von SCHIMPER, S. 193, die der Lithophyten genannt. Die Felsspalten, in denen sich mehr feinkörnige Bestandteile und mehr Wasser ansammeln als an der Oberfläche, erhalten eine etwas üppigere Vegetation, die der Chasmophyten. Eine Felspflanzenformation besteht entweder nur aus L., nämlich wenn der Fels spaltenlos ist, oder aus solchen und Chasmophyten.

Die L. sind niedrige, flach ausgebreitete Gewächse, deren Flächenentwicklung bald hauptsächlich durch die Wurzeln, bald durch die Sprosse selbst bedingt ist, welche sich, in diesem Falle, vermittels kurzer Wurzeln — bezw. bei Thallophyten (Algen, Flechten) durch Rhizoiden — auf dem harten Substrat befestigen. Moose und Phanerogamen nehmen häufig Polsterform an.

Die Chasmophyten sind im Gegensatz zu den L. langgestreckte Gewächse, da ihr Substrat sich oft in grosser Entfernung von der Mündung der Spalte und hiermit vom Lichte befindet. Viele Chasmophyten besitzen infolgedessen ungeheuer lange Rhizome und Wurzeln, doch zeigen sich solche extreme Formen weniger in Felsspalten, als auf den Geröllen, welche durch Zertrümmerung der Felsen unter Einwirkung der Atmosphärilien entstehen. Hier treten L. gegen die Chasmophyten oft stark zurück.

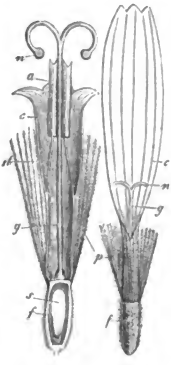



Fig. 194. Blüte von *Arnica* (vergrössert): *A* Scheiben-(Röhren)blüte im Längsschnitt; *B* Rand-(Zungen)-blüte; *f* Ovarium, *p* Pappus, *c* Corolle, *st* Stamina, *a* Antheren, *n* Narben, *g* Griffel, *s* Samenanlage. (Nach PRANTL.)

**litorales Benthos** siehe Seeflora.

**Llanos** siehe Savannen.

**locomotorische Bewegungen:** Alle diejenigen Pflanzenteile, die nicht an das Substrat fixiert sind, können natürlich durch Wasser und Wind weithin fortbewegt werden Eine eigentliche aktive Ortsbewegung ist indes bei Blütenpflanzen (abgesehen von den Samenfäden einiger Gymnospermen) nicht bekannt und wird auch bei den Gefässkryptogamen und Farnen nur bei den Samenfäden gefunden. Unter den Pilzen, besonders aber unter den Algen, gibt es indes zahlreiche Arten, die zu Vermehrungszwecken Schwärmzellen produzieren, und bei vielen Volvocineen, Flagellaten, Bakterien, Diatomeen, Myxomyceten wird die Befähigung zur aktiven Ortsbewegung nur bei Bildung von gewissen Dauerzuständen und Fortpflanzungsmitteln eingestellt.

Bei den meisten aktiven Lokomotionen handelt es sich um Organismen, die mit Hilfe von Cilien (Wimpern, Flagellen, Geisseln) im Wasser herumschwimmen (Schwimmbewegungen). Jedoch gibt es auch Organismen, die ein festes Substrat für ihre kriechende oder gleitende Ortsbewegung benutzen. Je nachdem dann die Lokomotion durch amöboide Bewegungen oder in irgend einer Weise ohne solche Formveränderungen des Körpers erzielt wird, pflegt man amöboide

[1] λίθος Stein, φυτόν Gewächs.

Ortsbewegungen (siehe diese) und (nicht amöboide) Gleit- oder Kriechbewegungen zu unterscheiden.

Diese Typen sind übrigens nicht scharf geschieden. So kann sich der Schwärmer eines Myxomyceten abwechselnd oder gleichzeitig durch amöboide und Cilientätigkeit fortbewegen. Zudem gibt es Übergänge zwischen den transitorisch auftretenden Pseudopodien und den typischen Cilien. Ferner sind z. B. Infusorien bekannt, die abwechselnd frei schwimmen oder an einem festen Substrate mit Hilfe von Cilien kriechen (laufen). Überhaupt wird an Stelle der angestrebten Schwimmbewegung eine Gleitbewegung treten, wenn der Organismus derartig (durch Schleim etc.) an das Substrat befestigt ist, dass durch die motorische Energie der Cilien wohl ein Fortgleiten an dem Substrate, aber kein Abreissen von diesem erzielt wird. (Nach PFEFFER.)

**Loculamente** (lat. Fach) = Pollensäcke, siehe Androeceum.

**Loculi** (lat. Fächer) siehe Androeceum und Receptaculum.

**loculicid** siehe Capsula unter Streufrüchte.

**Loculus** = Fruchtknotenfach, siehe Gynoeceum.

**Loculus:** Die Dothideales und Phymatosphaeriaceen bilden keine mit eigener distinkter Wandung versehene Perithecien aus, sondern haben die Asci in Höhlungen des Stroma, welche Höhlungen Loculi genannt werden. (*v. H.*)

**Lodiculae** (lat. kleine Decke) siehe Ährchen der Gramineen.

**lokale Induction** siehe diese.

**lokale Lichtsinnesorgane** siehe diese.

**lokalisierende Reize** siehe formative Reize.

**Lokalität** siehe Einzelbestand.

**Lomentum**[1] (WILLDENOW): Hauptform der Fallfrüchte (siehe diese). Die aus einem Fruchtblatte gebildete Frucht (Gliederhülse) zerfällt in mehrere, meist einsamige, geschlossene Teile, z. B. *Coronilla*, *Ornithopus*, *Platystemon*. Abweichend davon ist die Rahmenhülse (Craspedium) dadurch, dass Bauch- und Rückennähte als Rahmen (Replum) stehen bleiben (z. B. *Entada*). (Nach BECK.)

**longitudinaler**[2] **Tropismus** siehe diesen.

**lophotrich** (λόφος Schopf, θρίξ, τριχός Haar) siehe peritrich.

**Longitudinalachse** der Diatomeen siehe diese.

**Longistamineae**[3] (DELPINO) siehe blütenbiologische Einteilung.

**Lora** (lat. Geissel) = Kolbengeissel bei *Calamus*.

**Loranthus-Form** (GRISEBACH) = Holzparasiten.

**Losschnellende** = Explodiflorae.

**Lückencollenchym** siehe Collenchym.

**Lückenparenchym** = Schwammparenchym.

**Luftgewebe** siehe Aerenchym.

**Lufthöhlen** der Isoëtaceenblätter siehe diese.

**Luftkanäle** siehe Durchlüftungssystem.

**Luftknollen:** Die grosse Mehrzahl der epiphytischen sympodialen Orchideen besitzt deutliche knollenförmige Verdickungen des Stammes, die als Reservebehälter für Wasser und organische Substanz dienen. Diese bis-

---

[1]) lat. Gliederhülse. [2]) *longitudo* Länge. [3]) *longus* lang, *stamen* Staubgefäss.

her meistens als Pseudobulben (Scheinzwiebeln) bezeichneten L. bestehen entweder nur aus einem einzigen Stammglied (heteroblastische L.), oder sie sind homoblastisch, d. h. aus mehreren Internodien zusammengesetzt. — Ihre Form variiert von der flachen Scheibe der *Eria* durch die Kugelgestalt bei *Coelia* zu ellipsoidischen, spindelförmigen, keulenartigen, flaschenähnlichen und ganz schlanken Gestalten, bei denen nur die Knoten aufgetrieben sind. (Nach PFITZER in E. P. II. 6, S. 59.)

**Luftlücken** siehe Durchlüftungssystem.

**Luftmycel** siehe Mycel.

**Luftpflanzen** = Epiphyten, siehe auch Euphyten.

**Luftraum** der Mooskapsel siehe diese.

**Luftspalten** siehe Durchlüftungssystem.

**Luftwurzeln** (vgl. auch unter Wurzeln): Die in den Tropen so reich entwickelte Genossenschaft der Epiphyten befindet sich betreffs ihrer Ernährung und Befestigung vielfach unter anderen Bedingungen als die in der Erde wurzelnden Gewächse, und das hat auch vielfach zu einer abweichenden anatomischen und morphologischen Ausbildung des Wurzelsystems geführt. Einige der merkwürdigsten Ausbildungen der L. sind folgende:

a) Nestwurzeln: So bezeichnen wir negativ geotropische, aus dem Substrat hervorwachsende Wurzeln, welche nestähnliche Massen bilden, zwischen denen sich Humus anhäuft. Sie finden sich bei einigen Aroideen (z. B. *Anthurium Hügelii*) und Orchideen (*Grammatophyllum speciosum*, *Cymbidium*-Arten etc.).

b) Assimilationswurzeln: Die dem Lichte ausgesetzten L. enthalten meist Chlorophyll, aber wo zahlreiche und gut entwickelte Blätter vorhanden sind, gewöhnlich nur in verhältnismässig geringer Menge. Bei einigen Orchideen aber kommen sie als Assimilationsorgane wesentlich, teilweise sogar ausschliesslich in Betracht (z. B. *Taeniophyllum*). (Vgl. auch unter Velamen.)

c) Haftwurzeln: Bei einigen Epiphyten, welche imstande sind, durch die Blätter grössere Mengen von Wasser und darin gelösten Stoffen aufzunehmen, dienen die L. nur als Befestigungsapparate. Sie sind nicht imstande den Wasserbedarf zu decken, ihre Leitungsbahnen sind wenig, das mechanische Gewebe ist stark ausgebildet. Solche Haftwurzeln finden sich bei einigen Tillandsien (*T. bulbosa* etc.) und einigen (nicht allen) epiphytischen Bromeliaceen. Ähnliche Haftwurzeln treten auch bei Kletterpflanzen (Wurzelkletterer) auf.

Von besonderem Interesse sind noch die L. der Cycadeen. Bei vielen (vielleicht allen) Cycadeen treten (nach GOEBEL II, S. 482) merkwürdige Wurzelbildungen auf. Es sind Wurzeln, die über die Erde treten, resp. nahe der Erdoberfläche auftreten und, sich hier wiederholt gabelig verzweigend, zu korallenstockähnlichen Gebilden werden. Vgl. weiteres über solche Korallenwurzeln bei GOEBEL, l. c. und JANCZEWSKI, Bot. Ztg. (1874), S. 115 und A. SCHNEIDER, in Bot. Gaz. XIX, S. 24.

**lysigene Drüsen** (λύσις Trennung, γένος Ursprung) siehe diese.

# M.

**M** = Malacophilae in der Blütenbiologie.

**Macchien** (italienisches Wort) siehe Xerophytengebüsche.

**Macrobiocarpie** (μακρόβιος lange lebend, καρπός Frucht) nennt DELPINO, in R. A. Napoli ser. 3 vol. IX. p. 48, die Eigenschaft gewisser Früchte, durch

eine unbegrenzte Zahl von Jahren an der Mutterpflanze fort befestigt zu bleiben, selbst nachdem die vollkommene Reife der darin eingeschlossenen Samen weit erreicht ist (z. B. bei *Callistemon Melaleuca*). (Nach FEDDE, in JUST's Jahresb. [1903], I. S. 384.)

**Macrocysten** (μακρός gross, κύστις Blase) siehe Ruhezustände.

**Macroconidien** siehe Pycniden.

**Macrodioden** siehe Spore.

**Macrogamet** = Ei im allgemeinen Sinne.

**Macroplankton** siehe Seeflora.

**Macroprothallien** siehe Macrospore.

**Macropycnide** siehe Pycnide und Fungi imperfecti.

**Macrosclereiden** (TSCHIRCH) siehe Sclerenchymzellen.

**Macrosporangien** siehe Macrosporen.

**Macrosporangium** = Samenanlage, siehe Embryosack.

**Macrosporen:** bei der Mehrzahl der Pteridophyten (*Eufilicineae*, *Marattiales*, *Ophioglossales*, *Euequisetales*, *Psilotineae*, *Lycopodineae*) sind die Sporen unter sich alle von gleicher Beschaffenheit (isospore oder homospore Pteridophyten) und bei der Keimung geht aus ihnen ein Prothallium hervor, an dem zugleich Antheridien und Archegonien entstehen. In gewissen Fällen können aber auch die Prothallien dioecisch sein und diese Trennung der Geschlechter erstreckt sich bei einigen Pteridophytengruppen, die man als heterospor bezeichnet (*Hydropteridineae*, *Selaginellineae*, *Isoetineae*), auch schon auf die Sporen und führt zur Ausbildung von zweierlei Formen, Microsporen und Macrosporen. Die Macrosporen werden in Macrosporangien erzeugt und aus ihnen gehen bei der Keimung nur weibliche Prothallien (Macroprothallien) hervor, während die in Microsporangien erzeugten Microsporen männliche Prothallien (Microprothallien) liefern (nach SCHENCK und SADEBECK).

Die Microsporen entsprechen den Pollenkörnern der höheren Pflanzen, die Macrosporen dem Embryosacke.

**Macrosporophylle** = Carpelle.

**männliche Keimzelle** (Microspore, Pollenkorn) siehe Keimzelle und Pollensack.

**männliche Gameten** = Microgameten.

**männliche Prothallien** = Microprothallien.

**Magerkeitsanzeiger** (STEBLER und SCHROETER, in Landw. Jahrb. Schweiz X. [1892]) siehe Xerophyten.

**Malacogamae** (μαλακός weich [μαλάκιον Weichtier, Schnecke], γάμος Befruchtung) (KIRCHNER, S. 46) siehe Zoidiogamae.

**Malacophilae** (φιλέω ich liebe) (DELPINO) = Malacogamae.

**Mangrovesümpfe** siehe Halophytenvereine.

**Mannbarkeit:** die Altersstufe, während welcher das Blühen stattfindet.

**Mannweibigkeit** = Androgynie.

**Manschette** = Armilla, siehe Velum.

**Mantelblätter** siehe Heterophyllie.

**Mâquis** = Macchien.

**Margo** (lat. Rand) der Hoftüpfel siehe Tracheen.

**Mark** siehe Centralzylinder und Gefässbündelverlauf.

**Markflecke** (NÖRDLINGER, Querschnitte von 100 Holzarten II. [1861], S. 10): In den Jahresringen vieler Holzgewächse treten eigentümliche, scharfbegrenzte Zellgruppen auf, welche schon dem unbewaffneten Auge auf dem Querschnitt der Stämme als in Form länglicher, meist halbmondförmiger Flecke, auf dem peripheren Längsschnitt als Form von Gängen erscheinen, welche im Holzkörper ein und desselben Jahreszuwachses oft zu mehreren nebeneinander annähernd parallel der Baumachse verlaufen, doch gelegentlich auch ausbiegen und sich kreuzen. Durch ihre dunkle Färbung namentlich in trockenem Holze fallen diese Bildungen sofort auf, sie sind mit den Namen M., Markwiederholungen, Zellgänge und Braunketten bezeichnet worden. Bei einigen *Salix*, *Sorbus*, Betulaceen stellen sie die durch neue Zellen ausgefüllten Gänge einer Insektenlarve dar, die zur Zeit der Jahresringbildung sich von den Zellen des Cambiums und Jungzuwachses nährt (nach KIENITZ, in Bot. Centralbl. XIV. [1883], S. 21).

**Markhöhlen** siehe Intercellularen.

**Markkrone** nennt man die Xylemteile der ursprünglichen Gefässbündel (vgl. *x* in Fig. 97, S. 165), welche als Vorsprünge des Holzkörpers ins Mark hineinragen.

**Markschicht** des Thallus, siehe Thallus der Flechten.

**Markstrahlen** (NAEGELI, Beitr. wiss. Bot. I. [1858], S. 12): siehe Dickenwachstum und Holzkörper.

**markständige Gefässbündel** siehe Gefässbündelverlauf.

**Markstrahlzellen** siehe Holzkörper.

**Markstrang** (SCHIMPER, Recherches [1850], S. 26) = Centralstrang.

**Markverbindungen** = primäre Markstrahlen.

**Markwiederholungen** (ROSSMÄSSLER, Versuch einer anat. Charakteristik des Holzkörpers [1847]) = Markflecke.

**Marschwiesen** siehe Halophytenvereine.

**Marsupium**[1]) (Perigynium, Fruchtsack, Fruchtbeutel, Fruchtrohr, von manchen älteren Autoren fälschlich auch »Perianthium« genannt): Bei einer Anzahl von Lebermoosen aus verschiedenen Verwandtschaftskreisen, die man früher als Familie der Geocalyceaea zusammenfasste, bildet sich die Spitze des die Archegongruppe tragenden Astes zu einem fleischigen, sack- oder röhrenartigen, geotropisch wachsenden Organ um, in dessen Grund das befruchtete Archegon oder die ganze Archegongruppe versenkt wird. Das Sporogon entwickelt sich im Innern des M. und die Kapsel wird bei der Streckung des Stieles über die Mündung des M. emporgehoben. — Bei allen Formen, welche ein M. bilden, entwickelt sich innerhalb der Calyptra um das junge Sporogon eine besondere Hülle (das Involucellum), welches vom Rande des Sporogonfusses manschettenartig emporwächst und meistens als eine zarte Scheide den Sporogonstiel umgibt und bei manchen Arten $^2/_3$ der Länge des M. erreichen kann. Bei *Jackiella* ist das Involucellum als ein pappusartiger Haarkranz entwickelt (SCHIFFNER).

**Maser** (Maserbildung, Maserholz): Ausser den Verunstaltungen, heisst

---

[1]) *marsupium* Beutel.

es bei SORAUER, I, S. 702, welche der glatte Stamm durch Überwallung von Wundstellen erleidet, sieht man nicht selten kleine, kugelige, vollkommen berindete Holzanschwellungen, die den Namen Knollen oder Knollenmasern führen, an verschiedenen Stellen der Achse entstehen (*Malus*, *Sorbus*, *Pyrus*, *Fagus*, *Carpinus*, *Populus*, *Cedrus*). Ausserdem findet man, bei einzelnen Baumarten in besonderer Häufigkeit auftretend, grosse, unregelmässige, flachere, mit rissiger Rinde versehene Geschwülste, aus deren Peripherie hier und da kurze beblätterte Triebe hervortreten. Wenn man den Rindenkörper von den letztgenannten Anschwellungen entfernt, sieht man den Holzkörper nicht eine glatte Fläche bilden, sondern in viele, inselartig gruppierte, verschieden hohe, spiessig kegelförmige Erhebungen ausgezogen. Man nennt diese Anschwellungen M. im engeren Sinne oder Kropfmasern. Das Maserholz (Wimmer, Flader) ist ein sehr festes, seiner Zeichnung wegen von den Möbeltischlern gesuchtes Nutzholz (*Betula*, *Ulmus*, *Populus*, *Tilia*, *Acer*).

Die Maserstruktur besteht, nach FRANK, I. (1895), S. 80, kurz darin, dass die Holzfasern nicht den gewöhnlichen, geradlinigen und parallelen, sondern einen unregelmässig gebogenen oder verschlungenen Verlauf haben, indem an der Cambiumschicht entweder wirklich andere Körper vorhanden sind, um welche die Holzfasern notwendig sich herumbiegen müssen, oder indem die Markstrahlen ohne zunächst nachweisbare Ursache infolge von Vermehrung ihrer Zellen bei geringer Länge eine so bedeutende Breite annehmen, dass ihr Tangentialschnitt nicht die gewöhnliche, ans Linealische grenzende, lange schmalelliptische Form hat, sondern breit oblong oder nahezu kreisrund erscheint, so dass die benachbarten Holzfasern eben auch gekrümmten Verlauf bekommen müssen. — Die neueren Schriftsteller sind ziemlich einstimmig der Ansicht, dass die M. an und für sich nichts weiter als die unmittelbare Folge der Anwesenheit zahlreicher Adventivknospen ist[1]). (Näheres besonders bei SORAUER, l. c.)

**Maserbildung, Maserholz, Maserknollen, Maserstructur** siehe Maser.

**maskierte Rachenblüte** siehe Lippenblüte.

**Massart's Reflexeinteilung:** Unter diesem Stichwort sei das Wichtigste aus MASSART's Versuch einer Einteilung der nicht nervösen Reflexe, in Biol. Centralbl. XXII. (1902), S. 9ff., wiedergegeben. Man vgl. hierzu insbesondere auch das unter Reaktion Gesagte.

Indem wir die Reize in der bisher üblichen Weise in innere und äussere einteilen, können wir nach MASSART, S. 15ff. unterscheiden:

A) Innere Reize:

1. Altersreize (Chrono-): Diese Erscheinungen spielen sich nur in einem bestimmten Zeitpunkte des Lebens ab; sind daher durch Reizungen bedingt, welche nur in diesem bestimmten Zeitpunkte vorhanden sind. So wechselt oft die Stellung der Blätter mit dem Alter, z. B. bei *Yucca*. Ein anderes charakteristisches Beispiel für den Einfluss des Alters wird durch die Wickelranken der *Bryonia* geliefert, die keine Stütze erfasst haben, welche also von aussen nicht erregt worden sind, und die sich dennoch mit eintretendem Alter korkzieherartig einrollen.

2. Formreize (Morpho-): Hierbei ist hingewiesen auf: a) Einfluss der Spitze (Acro-): So sind z. B. die Seitenwurzeln, solange die Spitze der Hauptwurzel unverletzt ist, horizontal oder schräg gerichtet (vgl. SACHS, in Arb. bot.

[1]) Vgl. z. B. GOEPPERT, Über Maserbildung (1870), sowie HARTIG, Vollst. Naturg.-forstl. Kulturpflz. (1852), und von neuester Literatur J. VEPŘEK, in Sitzb. Akad. Wien CXI. I. S. 1153.

Inst. Würzb. I. [1874], S. 209); schneidet man aber die Hauptwurzeln an der Spitze ab, so krümmen sich alle Sekundärwurzeln nach unten. — b) Polaritätsreize (Polo-): Meistens zeigen die Pflanzen eine Polarität derart, dass an jedem Organteil, wie klein er auch sei, sein proximales und distales Ende ausgezeichnet erscheint (Voechting, Über Organbild. im Pflanzenreich, I. [1878], II. (1884]). Wie man auch Stecklinge von *Salix* orientieren mag, seien sie mit dem oberen oder unteren Ende in die Erde versenkt, sie werden immer am proximalen, d. h. gegen die Wurzel gerichteten Ende die stärksten Wurzeln und am distalen die stärksten Knospen erzeugen. — c) Krümmungsreize (Campto-): Sobald ein pflanzliches Organ, welches sich z. B. unter dem Einflusse der Schwere gekrümmt hat, diesem Reize entzogen wird, bevor die Krümmung endgültig festgeworden ist, so sieht man sie wieder vollständig verschwinden. Der gekrümmte Teil hat also einen Reiz erzeugt, auf den das Organ durch seine Wiederaufrichtung reagiert. Voechting (die Beweg. d. Blüt. u. Früchte [1882]) nannte diese Erscheinung Rectipetalität (vgl. auch unter Curvipetalität).

B) Äussere Reize: Diese können in 3 Gruppen geteilt werden: mechanische, physikalische und chemische.

1. Mechanische Reize: Diese Gruppe umfasst alle jene Reize, welche durch direkte Einwirkung eine Verschiebung des Organismus herbeizuführen streben. Je nach dem einwirkenden Agens haben wir: a) Schwerkraftsreize (Geotropimus etc., siehe dort), — b) Flüssigkeitsreize (Rheotropismus etc., siehe dort), — c) Kompressionsreize (Piezotropismus etc.): eine allgemeine Kompression kann wie ein Reiz wirken. Die Pflanze hat trotz des Widerstandes, welchen sie antrifft, das Bestreben zu wachsen, und übt einen Druck aus, der bis auf 12 Atmosphären steigen kann. Vgl. Pfeffer, Druck- und Arbeitsleistung durch wachs. Pflz. (1893), — d) Berührungsreize (Haptotropismus etc., siehe dort, identisch mit Thigmotropismus), — e) Erschütterungsreize (Siotropismus etc., vgl. das unter Erschütterungsreize Gesagte), — f) Zugreize[1]) (Elcotropismus etc.).

2. Physikalische Reize: Beinahe alle physikalischen Kräfte können bei den nervenfreien Lebewesen Reaktionen ausüben. Eine Ausnahme besteht nur für den Magnetismus und die X-Strahlen. Wir haben also: a) Lichtreize (Phototropismus etc., vgl. unter Heliotropismus[2]), Phototaxis etc.), — b) Dunkelheitsreize (Scototropismus etc.): Ein solches Phänomen tritt z. B. bei der Dunkelstellung der Chloroplasten zutage (vgl. unter Apostrophe), — c) Wärmereize (Thermotropismus etc.): Hierbei unterscheidet J. af Klercker, in Ofvers. Kongl. Vet.-Acad. Forh. Stockholm (1891), No. 10, zwischen Reaktion durch strahlende Wärme (Thermotropismus im engeren Sinne) und solcher durch geleitete Wärme (Caloritropismus), — d) Kältereize (Cryotropismus etc.), vgl. z. B. Pütter, in Arch. f. Anat. u. Phys., Supplementband (1900), S. 243, — e) Hertzsche Wellen (Hertzotropismus etc.): So führt nach Hegler, in Sitzb. Sächs. Ges. Wiss. (1891), S. 638, *Phycomyces* eine Krümmung aus, die ihn von der Quelle der Schwingungen entfernt, — f) Elektrizitätsreize oder galvanische Reize (Electrotropismus etc., auch Galvanotropismus). Vgl. z. B. Verworn, in Pflüger's Archiv, Bd. 45 und 46, — g) Osmotische Reize (Tonotropismus etc.), vgl. das unter dem »neueren« Ausdruck Osmotropismus Gesagte, bezw. unter Chemotropismus.

---

[1]) Vgl. aber hierzu Pfeffer, II. S. 425, wo er frühere Angaben (nach Hegler), auf die Massart sich bezieht, berichtigt! [2]) Massart empfiehlt immer den Terminus »photo« zu gebrauchen, um das Licht zu bezeichnen, und nicht bald »photo«, bald »helio« zu sagen.

3. Chemische Reize: D. h. jene, bei denen die chemischen Eigenschaften der Substanzen — mit Ausschluss ihrer mechanischen oder physikalischen Eigentümlichkeiten — allein im Spiele sind. MASSART empfiehlt hier die allgemeine Bezeichnung Chimio (-tropismus, -taxis etc.). Vgl. unter Chemotropismus. Hier sind hervorzuheben: a) Sauerstoffreize (Aerotropismus etc.), — b) Reize durch Alkalien (Alcalio-) und Säuren (Oxytropismus etc.). Vgl. z. B. VERWORN, in Pflüger's Archiv, Bd. 45 (1896), — c) Narkotische Reize (Narcotropismus etc.). Vgl. VERWORN's Physiologie und MASSART, l. c., S. 22, — d) Wasserreize (Hydrotropismus etc., siehe dort).

**Massulae** (lat. kleine Massen) der Orchideen siehe Orchideenblüte.

**Massulae** von *Azolla*: Bei diesem Wasserfarn sind die an dem Microsporangium austretenden Microsporen zu zwei oder mehr Ballen, den Massulae (Fig. 195 *m*) vereinigt, welche bei einigen Arten von höchst eigentümlichen ankerartigen Fortsätzen, den sog. Glochiden, bedeckt sind, die dazu dienen, die M. an die Macrosporen (*sp*) festzuhaken. Unsere Figur zeigt ferner die für diesen Farn so charakteristischen Schwimmkörper (*sw*) und den hier sehr stark entwickelten Cotyledo (das Schildchen, *co*). Man vgl. darüber weiteres bei SADEBECK, in E. P. I. 4, S. 396, bezw. in den dort (S. 381) zitierten Arbeiten von STRASBURGER, CAMPBELL etc.

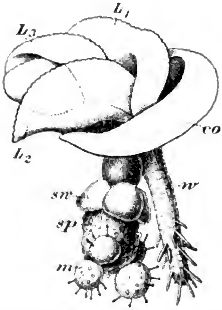



Fig. 195. *Azolla filiculoides*: junges Pflänzchen, noch in Verbindung mit der Macrospore (*sp*): *sw* die Schwimmkörper, *m* Massulae, *w* die erste Wurzel, *co* der Cotyledo, $L_1$—$L_3$ die ersten Blätter; der Stamm ist noch von diesen umhüllt ($^{40}/_1$). (Nach CAMPBELL.)

**Matte** siehe arktische Grasmatten.

**Maximum** siehe Cardinalgrade.

**mechanische Bauprincipien:** Wie bei der Herstellung eines künstlichen Bauwerkes mit möglichst geringem Materialaufwande eine grösstmögliche Festigkeit erzielt werden soll, wobei verschiedene m. B. massgebend sind, so lassen sich auch im Aufbau des Pflanzenkörpers diese Prinzipien unzweideutig nachweisen, deren Aufdeckung wir den Untersuchungen SCHWENDENER's verdanken (SCHWENDENER, Das mechanische Prinzip, 1874). Diese Prinzipien ergeben sich aus der verschiedenen Art der Beanspruchung eines bestimmten Pflanzenorganes auf eine bestimmte Art von Festigkeit. Es kann nämlich ein Organ auf Biegungs-, Zug- oder Druck-(Säulen-)festigkeit beansprucht werden. Wenn ein an beiden Enden freier Tragbalken in der Mitte belastet wird, so wird er bei der dadurch erfolgenden Krümmung auf Biegungsfestigkeit beansprucht. Die durch die Belastungskrümmung erzeugte Druck- und Zugspannung ist in der

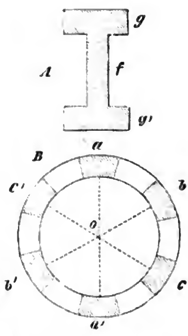



Fig. 196. *A* ein I-förmiger Träger; *g* obere, *g'* untere Gurtung. *B* zusammengesetzter Träger, aus 3 I-förmigen kombiniert: *aa'*, *bb'*, *cc'* die 3 Gurtungspaare; durch *o* geht die gemeinschaftliche neutrale Achse. (Nach HABERLANDT.)

Peripherie am grössten und nimmt nach der Mitte des Balkens zu begreiflicherweise immer mehr ab. Die der Spannung Null entsprechende Faserschicht bezeichnet man als neutrale Faser. Demgemäss muss das widerstandsfähige Baumaterial in die Peripherie verlegt werden. So erhalten wir die sogenannten Gurtungen, die durch einen weiteren Konstruktionsbestandteil, die Füllung, miteinander verbunden sein müssen. Im Querschnitt zeigt die die Festigkeit bedingende Materialanordnung daher die Form eines **I**, wobei die horizontalen Striche den Gurtungen, der vertikale Strich der Füllung entspricht (vgl. Fig. 196*A*). Durch diese Konstruktion ist der Balken in einer Ebene biegungsfest gebaut. Soll er dies in verschiedenen Ebenen sein, so muss eine grössere Anzahl von Trägern derart kombiniert werden, dass sie die neutrale Faser gemeinsam haben. (Vgl. Fig. 196*B*, wo drei Träger kombiniert sind.) Bei Beanspruchung auf Zugfestigkeit ist erfahrungsgemäss die vorteilhafteste Anordnung der widerstandsfähigen Elemente in zugfesten Konstruktionen die, dass dieselben möglichst dicht zentral beisammen stehen. Die für die Biegungs- und Zugfestigkeit massgebenden m. B. sind demgemäss eine möglichst periphere Lagerung der widerstandsfähigen Elemente zur Herstellung der ersteren, eine dicht gedrängte zentrale Lage zur Herstellung der letzteren. Die dritte Art der Festigkeitsbeanspruchung ist die auf longitudinalen Druck, auf Säulenfestigkeit, wenn beispielsweise ein prismatischer oder zylindrischer vertikal stehender Körper am oberen Ende derart belastet wird, dass die Belastung in der Richtung der Längsachse wirksam ist. Die Erfahrung hat ergeben, dass in diesem Falle die vorteilhafteste Konstruktion die des biegungsfesten Baues ist. Alle die eben angedeuteten m. B. finden im Aufbau der verschiedenen Pflanzenorgane, wie Schwendener gezeigt hat, ihre präzise Anwendung. (*P.*)

**mechanische Bewegungen** siehe diese.

**mechanische Coïncidenz** im Organismus: Hierunter ist, nach Wiesner, S. 8, das merkwürdige einheitliche Zusammenwirken heterogener mechanischer Kräfte in einfach erscheinenden Lebensprozessen zu verstehen. Das seinem Effekte nach so einfach erscheinende Phänomen der Emporschaffung des Wassers aus dem Boden in die oberen Teile der Pflanzen, der aufsteigende Wasserstrom, bildet, sagt Wiesner, ein gutes Beispiel zur Verdeutlichung des Gesetzes der m. C. Soweit dieser Prozess dort, wo er am vollendetsten zur Geltung kommt, nämlich bei den Holzgewächsen, analisiert ist, hat man Verdunstung, Diffusion und durch diese bedingte Druck- und Saugkräfte, Luftdruck, Capillarität und Imbibition als die dabei zu einheitlicher Wirkung verbundenen Faktoren zu betrachten. Jede dieser Molekularkräfte für sich ist zur Emporschaffung des Wassers geeignet, und wir finden auch tatsächlich, besonders bei niederen Pflanzen, jede einzeln zur Vollziehung des ganzen Prozesses fast hinreichend. So heterogen diese Molekularkräfte auch sind, so vereinigen sie sich bei vollkommener Gesamtorganisation der Pflanzen zu einheitlicher Leistung.

**mechanische Reize** siehe unter Massart's Reflexeinteilung.

**mechanisches System** (nach Haberlandt, vgl. Gewebesystem): Eine der wichtigsten Voraussetzungen für das Gedeihen, ja für die gesamte Existenz der Pflanze, besteht in dem Vorhandensein von Einrichtungen, welche die Festigung aller ihrer Organe und ihres wechselseitigen Zusammenhanges zur Aufgabe haben. Je höher differenziert die betreffende Pflanze ist, je vielgestaltiger und zahlreicher ihre einzelnen Organe sind, desto leichter werden natürlich mechanische Eingriffe aller Art den Aufbau und die Gestaltung der Pflanze schädigen. Diese mechanischen Eingriffe äussern sich in verschiedener Weise; sie bewirken bei ungenügender Festigkeit ein Zerbrechen, Zerreissen, Zerdrückt- oder Zer-

quetschtwerden der betreffenden Pflanzenteile, und gegen diese Beschädigungen hat sich die Pflanze zu schützen, indem sie ihre Organe je nach Bedürfnis, d. h. je nach der Art der Inanspruchnahme, bald biegungsfest (gegen Zerbrechen), bald zugfest (gegen Zerreissen), säulen- oder strebefest (gegen Einknicken), schubfest (gegen Abscheren) oder druckfest ausbildet (vgl. unter mechanische Bauprincipien).

Jede krautige Pflanze, die im welken Zustande ihre Laubblätter hängen lässt, lehrt uns, dass im frischen, turgeszenten Zustande die Festigkeit der dünnwandigen, aber durch den Turgor gespannten Zellen ausreicht, um das Gewicht der nach dem Welken herabhängenden Organe zu überwinden, und sie in jenen Lagen zu erhalten, welche sie ihrer Funktion gemäss einnehmen sollen. Es ist leicht einzusehen, dass die mittels dünnwandiger Zellen unter Mitwirkung des Turgors erzielte Festigkeit von äusseren Einflüssen, namentlich von der Boden- und Luftfeuchtigkeit viel zu sehr abhängig ist, um grösseren Pflanzen eine dauernde Festigkeit zu verleihen. Die Pflanze muss daher mit verlässlicheren Einrichtungen ausgestattet sein, um sich die für ihre Existenz notwendige Festigkeit dauernd zu erhalten. Dies ist nur möglich, indem das Prinzip der Arbeitsteilung Platz greift und ganz bestimmten Geweben die Herstellung der erforderlichen Festigkeit überträgt. So kommt es zur Ausbildung von spezifisch mechanischen Zellen oder Stereiden: sie bilden in ihrer Gesamtheit das m. S. oder Stereom (siehe noch unter Bast, Libriform, Collenchym, Sclerenchym). (*r. P.*)

**mechanische Zellen** siehe unter den eben genannten Stichworten.

**Mechanismus** siehe Vitalismus.

**Mechanomorphose**[1] (Herbst, vgl. formative Reize), siehe hierzu ferner das unter Heteromorphose Gesagte und über Morphosis im allgemeinen bei Reaction.

**Mechanotropismus** (Pfeffer) siehe Mechanomorphose und Tropismus.

**Medianisophyllie:** Von R. Wagner eingeführter Ausdruck für diejenige Form der Anisophyllie von Seitensprossen, die sich auf die Medianblätter beschränkt. Dieselbe ist namentlich an der Basis von Zweigen mit decussierter Blattstellung sehr häufig; nach oben gleicht sich das Grössenverhältnis aus. In den bisher bekannt gewordenen Fällen ist immer das nach vorn fallende Blatt das grösste; manchmal stehen sich in dieser Weise eine Knospenschuppe und ein wohlentwickeltes grosses Laubblatt gegenüber (*Phellodendron amurense*). (*W.*)

**Medianblätter:** Von R. Wagner eingeführter Ausdruck für solche Blätter von Seitensprossen, welche in die Mediane fallen; danach werden vordere und hintere M. unterschieden. Am schärfsten natürlich bei decussierter Blattstellung hervortretend, wobei häufig Anisophyllie zu beobachten ist (Medianisophyllie); die damit gekreuzt stehenden Blätter heissen Transversalblätter. (*W.*)

**Mediane** (*medianus* in der Mitte gelegen) siehe Blattstellung und Blüte.

**Medianebene:** Diejenige Ebene, die durch die Mittellinie eines Blattes und die dazu gehörige Achse gelegt ist. Vgl. Orientierung. (*W.*) (Vgl. auch Diatomeen.)

**Mediannerv** siehe Blattnervatur.

**Medianschnitt** der Diatomeen siehe diese.

**medianzygomorphe Blüten** siehe diese.

**Meeresalgenvereine** siehe Nereidenvereinsklasse.

[1] μηχανή künstliche Einrichtung, μόρφωσις Gestaltung.

**Megagameten**[1], **Megasporangien, -sporen** siehe unter Macrogameten etc.

**Megaloconidien** (μέγας gross) siehe Pycniden.

**Megistothermen** (μέγιστος grösster, θέρμη Wärme) siehe Hydromegathermen.

**mehliges Endosperm** siehe Samen.

**mehrfach gefaltete Knospenlage** siehe diese.

**mehrfächerige Fruchtknoten** siehe Gynoeceum.

**mehrkammeriger Fruchtknoten** siehe Gynoeceum.

**mehrnervige Blätter** siehe Blattnervatur.

**mehrzellige Spore** siehe Spermatien der Uredinales.

**Meiophyllie** (μείων kleiner, geringer, φύλλον Blatt) siehe Aphyllie.

**Meiotaxie** (τάξις Stellung) siehe Aphyllie.

**Melittophilae** (DELPINO) siehe Entomogamae.

**mendeln:** DE VRIES sagt, II. S. 494, im Sprachgebrauch und im brieflichen Verkehr hat sich die Gewohnheit eingebürgert, den Ausdruck, dass Merkmale bei der Kreuzung den Mendel'schen Gesetzen folgen, abzukürzen und einfach zu sagen, dass die betreffenden Merkmale mendeln. Die von den Physikern eingeführten Ausdrücke »Ohm«, »Watt« etc. lassen diesen Gebrauch wohl als berechtigt erscheinen.

**Membran** (*membrana* Haut) siehe Zellhaut.

**Mendel'sches Gesetz (Mendel'sche Regeln):** Das von MENDEL (in Verh. Naturf. Verein Brünn IV. [1865]) zuerst aufgefundene Spaltungsgesetz der Bastarde lässt sich, nach CORRENS, in Bot. Centralbl. Bd. 84 (1900), S. 98, wie folgt formulieren[2]):

I. (Prävalenzregel): Der Bastard gleicht in den Punkten, in denen sich seine Eltern unterscheiden, immer nur dem einen oder anderen Elter, nie beiden zugleich.

Von den beiden Merkmalen, die die beiden Elternsippen unterscheiden, gehören immer zwei korrespondierende — auf denselben Punkt, z. B. die Blütenfarbe, Samenfarbe, bezugliche — zu einem Merkmalspaar (siehe auch dort) zusammen. Von jedem solchen Paar zeigt sich dann im Bastard nur der Paarling des einen Elters, er dominiert, der des anderen nicht, er bleibt latent, ist recessiv (vgl. hierzu unter dominierende Merkmale). Je nach der Verteilung der dominierenden Paarlinge auf die Elternsippen vereinigt der Bastard Merkmale von beiden oder gleicht ganz dem einen oder dem anderen Elter.

II. (Spaltungsregel): Der Bastard bildet Sexualkerne, die in allen möglichen Kombinationen die Anlagen für die einzelnen differierenden Merkmale der Eltern vereinigen, von jedem Merkmalspaar aber immer nur je »eine«; jede Kombination wird gleich oft gebildet.

Unterscheiden sich die Elternsippen in einem Punkt, in einem Merkmalspaar (oder fasst man nur einen ins Auge), so bildet der Bastard zweierlei männliche und weibliche Sexualkerne: die Hälfte besitzt nur mehr die Anlage für den dominierenden Paarling, die Hälfte nur mehr die für den rezessiven. Unterscheiden sie sich in zwei Punkten, zwei Merkmalspaaren (*Aa*, *Bb*), so entstehen viererlei Sexualkerne (*Ab*, *AB*, *Ba*, *ab*), von jeder Sorte gleichviel, also 25 % der Gesamtzahl; unterscheiden sie sich in *n* Merkmalspaaren, so entstehen $2^n$erlei.

---

[1]) μέγας gross. [2]) Vgl. auch DE VRIES, in Ber. d. D. Bot. Ges. (1900), S. 84.

Hieran anschliessend sei noch folgendes aus CORRENS oben zitierter Arbeit S. 108 hervorgehoben. CORRENS sagt bei der »Zusammenfassung« seiner Untersuchungen über Levkojenbastarde: Der Bastard bildet nur »zweierlei« Sexual-(zellen resp.)-kerne, solche mit »allen« Eigenschaften des einen Elters und solche mit »allen« Eigenschaften des anderen Elters, beide in gleichgrosser Zahl und durcheinander. Eine Trennung der Anlagen tritt wohl ein, und bei »allen« Paaren, aber nur zwischen den Komponenten »desselben« Merkmal- resp. Anlagenpaares, nicht auch zwischen denen »verschiedener Paare«. Die von jedem Elter gelieferten Anlagen bleiben stets zusammen. Es geschieht also nur »ein Teil« des nach der »Spaltungsregel« zu Erwartenden.

Es liegt nahe, anzunehmen, dass die Spaltung überall, wo sie eintritt, in »derselben Weise« geschieht, und es von der »Anordnung der Anlagen vor ihrem Beginn« abhängt, was dabei herauskommt. »Dies« wäre dann das wirklich Entscheidende. Bis das aber bewiesen ist, sind zweierlei Spaltungen zu unterscheiden, die, welche die Komponenten der »Merkmalspaare« spaltet, die zygolyte, und die, welche die »Erbmasse einer Sippe« in ihre einzelnen Anlagen zerlegt, die seirolyte. Bei den Erbsen, dem Mais etc. finden wir beide, bei *Matthiola* nur die zygolyte.

**Mengung** = Kreuzung.

**Mentum** (lat. Kinn) siehe Orchideenblüte.

**Mergel** siehe Kalkboden.

**Mericarpien** (μερίς Teil, καρπός Frucht) siehe Schizocarpium, vgl. aber auch Umbelliferenfrucht.

**mericyclische Stengelglieder** siehe Caulom.

**Meridianstellung**[1]) der Blätter siehe Heliotropismus.

**Merismus** siehe Reaction.

**Merispora** siehe Spermatien der Uredinales.

**Meristeme**[2]) (NAEGELI, Beitr. wiss. Bot. I. [1858], S. 2) oder Teilungsgewebe nennen wir mit NAEGELI die Bildungsgewebe (siehe diese), deren es verschiedene Arten gibt. Das ursprünglichste M. der Vegetationspunkte wird als Urmeristem (siehe dies) bezeichnet, weil es gewissermassen den Urzustand sämtlicher Gewebearten des ausgewachsenen Organs vorstellt. Es differenziert sich früher oder später in die drei primären M. der Vegetationsspitze, in das Protoderm, das Procambium und Grundmeristem (siehe primäre Meristeme). Diesen stehen die secundären M. oder Folgemeristeme gegenüber. In typischer Weise entstehen diese aus lebenden, plasmaführenden Dauergeweben, die in bestimmten Schichten oder Lagen nach wiederholten Zellteilungen von neuem zu Bildungsgeweben werden. Wenn z. B. die subepidermale, grüne Rindenparenchymschicht eines Zweiges durch tangentiale Teilungen ihrer Zellen zu einem korkbildenden Gewebe, zu Phellogen wird, so haben wir es hier mit einem typischen Folgemeristem zu tun. (Nach HABERLANDT, S. 68 ff., vgl. dort Näheres.)

**meristische Variationen** siehe individuelle Variabilität.

**Merkmalspaare** (unter diesem Stichwort sei das im Auszuge wiedergegeben, was CORRENS[3]) in Ber. d. D. B. Ges. [1901], S. 211 »über Bastarde zwischen Rassen von *Zea Mays*, nebst Bemerkung über die ‚faux hybrides' MILLARDET's und die ‚unechten Bastarde' DE VRIES'« sagt): Die Merkmale, durch

[1]) *meridianus* nach der Mittags(Süd)seite liegend. [2]) μεριστής Teiler. [3]) Vgl. auch CORRENS, in Bibl. Bot., Heft 53 (1901) und in Ber. d. D. B. Ges. (1903), S. 133.

die sich die Rassen unterscheiden, lassen sich in Kategorien bringen; jede Kategorie bezieht sich auf einen bestimmten Punkt, z. B. die Farbe des Endosperms, die Fruchtschale etc. Nach genügender Zerlegung sind die Merkmale einer Kategorie nur mehr quantitativ (graduell), nicht mehr qualitativ verschieden. Je nachdem sich die zwei Rassen, zwischen denen ein Bastard gebildet wird, in einer Kategorie, oder in zwei, drei oder mehr Kategorien unterscheiden, haben wir beim Bastard ein Merkmalspaar (vgl. auch unter MENDEL'sches Gesetz), oder zwei, drei und mehr Paare zu studieren.

Hier seien folgende Angaben des gleichen Autors, aus Bot. Centralbl. Bd. 84 (1900), S. 107 eingeschaltet: CORRENS sagt da in seinen Darlegungen »Über Levkojenbastarde«: Die verschiedenen Merkmale der Eltern scheinen mir nun nicht unter sich gleichwertig zu sein, gerade was ihre »Trennbarkeit« anbetrifft. Das Verhältnis zwischen der Keimfarbe und der Blütenfarbe scheint mir ein anderes zu sein, als das zwischen der Blütenfarbe und der Behaarung oder dem Wuchs der Pflanze. Ich möchte zweierlei Sorten unterscheiden:

Im ersten der konkreten Fälle handelt es sich um denselben Prozess — Anthocyanbildung —, der aber an verschiedenen Stellen (und quantitativ verschieden) vor sich geht; denkt man sich den »Ort« (und den »Grad«) irgendwie sonst normiert, so genügt die Überlieferung »einer Anlage« — die zur Anthocyanbildung —, um »beide Merkmale« auftreten zu lassen. Solche Merkmale, die »eine gemeinsame Anlage« besitzen, möchte ich halbidentisch (hemiidentisch) nennen[1]). Bei den Erbsenrassen scheinen z. B. die rote Blütenfarbe und die roten Flecke in den Blattachseln halbidentische Merkmale zu sein.

Im anderen Falle lässt sich schlechterdings kein in der Natur der Anlagen der Merkmale selbst liegender Grund für ihre mangelnde Spaltbarkeit einsehen, und dementsprechend sind sie auch nur in dem vorliegenden, bestimmten Falle unspaltbar; sonst können sie getrennt vorkommen, wie es ja bekanntlich z. B. glattförmige Levkojen mit violetten Blüten und behaarte mit weissen oder gelblichen gibt. Solche nur in einem bestimmten Fall nicht spaltbare Merkmale möchte ich konjugierte oder gekoppelte Merkmale nennen.

Nach dem gegenseitigen Verhalten der Anlagen für die Merkmale eines Paares während der vegetativen Entwicklung des Bastards kann man homodyname und heterodyname[2]) M. unterscheiden, je nachdem sich die Anlagen für beide Merkmale nebeneinander entfalten, wobei eines das andere abschwächt, oder nur das eine, das dominierende, während das andere, das rezessive, sich nicht entfaltet, latent bleibt.

Nach dem Verhalten der Anlagen für die Merkmale eines Paares während der Bildung der Keimzellen des Bastards kann man homöogone und schizogone M. unterscheiden, je nachdem beide Anlagen zusammenbleiben, wie bei den *Hieracium*-Bastarden MENDEL's, oder sich »spalten«, wie bei den Erbsenbastarden MENDEL's.

Auf die von CORRENS (1901), S. 216 ff., erhobenen Einwände gegen die von DE VRIES gebrauchten Ausdrücke isogon, erbgleich und echt (vgl. unter dominierende Merkmale) kann hier nicht eingegangen werden. Es sei nur noch folgendes hervorgehoben.

DE VRIES indentifiziert MILLARDET's[3]) faux hybrides mit seinen unechten

[1]) Um kein Missverständnis aufkommen zu lassen, will ich hier noch betonen, dass diese »eine« gemeinsame Anlage nicht die »einzige« ist, von der ich das Auftreten des Merkmals abhängig denke. (CORRENS.) [2]) Diese Termini sind schon von WEISSMANN (Keimplasma, S. 346) gebraucht worden, aber in ganz anderem Sinne. (CORRENS.) [3]) MILLARDET, in Mém. Soc. Sc. phys. et nat. Bordeaux, IV. (1894), 4. sér., p. 18.

Bastarden. Nach CORRENS hat aber MILLARDET etwas anderes darunter verstanden und zwar nach seinen eigenen, von CORRENS, l. c. S. 218, zitierten Worten, folgendes:

»J'espère avoir établi par ce qui précède que l'hybridation, contrairement à ce qu'on a cru jusqu'ici n'est pas toujours accompagnée, dans l'hybride produit, d'un croisement et d'une modification des caractères spécifiques des deux espèces qui ont réagi l'une sur l'autre, mais qu'elle peut donner naissance à des individus sinon absolument identique au père ou à la mère, du moins reproduisant d'une manière complète les types spécifiques de l'un ou de l'autre. Ce nouveau genre d'hybrides manque donc du caractère essentiel des hybrides qui est la réunion plus ou moins complète, dans un individu, et la modification des caractères de chacune des deux espèces composantes. Pour distinguer ces hybrides des hybrides normaux, on pourra se servir du terme de faux hybrides, et pour désigner l'opération dont ils sont le résultat, employer le mot, de fausse hybridation ou pseudo-hybridation. On pourrait aussi désigner ce nouveau genre d'hybrides sous le nom d'hybrides sans croisement, et ces hybridations sous celui d'hybridations sans croisement.«

**mesendobiotische Pilze** siehe Mycel.

**Mesendophyten, Mesendozoen** siehe Mycel.

**Mesidium** siehe Orchideenblüte.

**Mesocarpium** (μέσος in der Mitte, καρπός Frucht) (RICH., Anal. de fruit [1808]) siehe Pericarp.

**Mesochilium** (χεῖλος Lippe) siehe Orchideenblüte.

**Mesocotyl:** Hierunter versteht K. FRITSCH, die Keimpflanzen der Gesneriaceen (1904), S. 174, ein zwischen Hypocotyl und Epicotyl eingeschobenes Internodium der Hauptachse.

**Mesopetalum** siehe Orchideenblüte.

**Mesophyll** (φύλλον Blatt): Die Gesamtheit des zwischen der oberen und unteren Epidermis und den Rippen liegenden Grundgewebes des Blattes. Bei bilateralen oder bifacialen Blättern, bei denen die morphologische Ober- und Unterseite ungleiche Beschaffenheit besitzen, zerfällt das M. in das Palisadengewebe und das Schwammparenchym. Ersteres besteht aus einer oder mehreren Schichten langgestreckter, zur Blattfläche senkrecht oder schräg orientierter, dünnwandiger Zellen, welche kleine Intercellularräume zwischen einander freilassen und die Chloroplasten (s. diese) enthalten (vgl. Fig. 197). Das Schwammparenchym, welches in der Regel, wenn auch in geringerem Grade, chlorophyllführend ist, besteht aus isodiametrischen, häufig mehrarmigen, sehr locker miteinander verbundenen, durch grosse Intercellularräume getrennten Zellen (vgl. Fig. 197 *sp*). Bei isolateralen Blättern dagegen, welche auf beiden Seiten




Fig. 197. Querschnitt durch ein Stück eines Buchenblattes ($^{350}/_{1}$): *eo* Epidermis der Oberseite, *eu* dgl. der Unterseite, *s* Spaltöffnung, *pa* Palisadenparenchym, *sp* Schwammparenchym. (Nach PAX.)

gleiche Beschaffenheit zeigen (*Lactuca scariola*, *Iris*), besteht das M. bald aus rundlichen, chlorophyllreichen, bald aus mehr oder weniger palisadenförmigen Zellen (vgl. bezüglich der Bauprinzipien innerhalb des M. Bauprinzipien). (*P.*)

**Mesophyten, Mesophytenvegetation**[1]) siehe Mesophytenvereine und Xerophyten.

**Mesophytenvereine** (WARMING, S. 324, vgl. das unter Vereinsklassen Gesagte): Die mesophilen Vereine sind vorzugsweise in den gemässigten Gegenden heimisch, namentlich innerhalb des nördlichen Waldgebietes. Sie sind ferner oft an Kulturland gebunden. Durch Eingriffe der Kultur sind die ursprünglich gewiss sehr wenigen Vereine in eine Menge neuer aufgelöst worden, die ebenso schwierig zu kennzeichnen, wie zu benennen sind. Die natürlichen M. können auf folgende Weise geordnet werden.

A. »Mesophile Gräser- und Kräutervereine«. Der Ausdruck Gräser wird hier in weitem physiognomischen Sinne gebraucht und umfasst Gramineen, Cyperaceen, Juncaceen, ferner Eriocaulaceen, Xyridaceen und ähnliche, vorzugsweise tropische Monocotylen. Hierher gehören folgende Vereinsklassen: arktische und alpine Gras- und Krautmatten (siehe arktische Grasmatten) — Wiesen — Weiden auf Kulturland.

B. »Mesophytenvereine der Holzpflanzen«: Mesophytengebüsche — laubwechselnde Wälder in gemässigten Gegenden — immergrüne Laubwälder: hierzu die subtropischen immergrünen Laubwälder, antarktischen Wälder, tropischen Regenwälder, Palmenwälder, Bambuswälder und Farnwälder. Siehe die Hauptstichworte im einzelnen.

**Mesothermen** (θέρμη Wärme) siehe Hydromegathermen.

**Mesosaprophyten** siehe Mycel.

**Mesosporen:** Manche *Puccinia*-Arten, z. B. *P. porri*, zeigen neben typischen zweizelligen Teleutosporen noch einzellige (*Uromyces*-) Sporen, welche dann Mesosporen genannt werden. (*v. H.*)

**Mestom** (μεστός voll) (SCHWENDENER) siehe Leitbündel.

**Metabiosis**[2]) (WARD, in Annals of Bot. [1899], No. 52): Diejenige Art des Zusammenhanges zweier Organismen, wo der eine für den anderen die nötigen Bedingungen schafft: so z. B. die metabiontische Gärung bei der Sakebereitung, wo *Aspergillus Oryzae* die Stärke in Zucker umwandelt, der dann durch Hefe vergoren wird (ex KIRCHNER, S. 47).

**Metabolie**[3]) **(Metabolismus):** Die Gestalt des Flagellatenkörpers ist äusserst mannigfaltig: kugelig, walzen-, birn- oder plattenförmig, häufig zusammengedrückt oder gewunden und gedreht, auch oft mit merkwürdigen Anhängseln. Die Gestalt ist jedoch bei den einzelnen Individuen nicht konstant, sondern sehr veränderlich. Unter diesen Gestaltsveränderungen unterscheidet man zwei Arten: die amöboide und die metabolische. Die erste setzt eine sehr schwache Ausbildung der oberflächlichen Begrenzung voraus. Dadurch wird es dem Plasma ermöglicht, mehr oder weniger feine Ausstülpungen, Pseudopodien, auszusenden, die sich häufig gabeln und

---

1) μέσος mitten, φυτόν Gewächs. 2) μετά mit, βίος Leben. 3) μεταβολή Wechsel.

sich wie eine zähflüssige Substanz dem Substrate anlegen. Bei der M. hat das meist von einer Plasmamembran umgebene Plasma keinen so freien Spielraum. Die Ausstülpungen sind (vgl. Fig. 198) höchstens schlauch-, meistens aber sackförmig. Die beiden Arten der Gestaltsveränderung gehen allmählich ineinander über. Bei den *Pantostomatineae*, *Protomastigineae* und *Chrysomonadineae* herrscht amöboide Gestaltsveränderung, bei den übrigen Flagellaten M. vor (nach SENN, in E. P. I. 1a, S. 94) (vgl. auch unter Reaction).

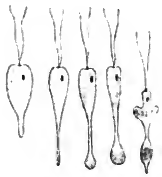


Fig. 198. Schema der Metabolie von *Eutreptia viridis*. (Nach PERTY und SENN.)

**Metadiodées** (VAN TIEGHEM) siehe Diodées.

**Metagamophyten** (MAC MILLAN) = Siphonogamen.

**Metagenesis** (MAC NAB) = Generationswechsel.

**Metagynie** (LOEW, in KIRCHNER, S. 47): Von den eingeschlechtigen Blüten einer Pflanzenart werden die männlichen früher geschlechtsreif als die weiblichen. Ist das umgekehrte der Fall, so spricht LOEW von Metandrie.

**Metakinese** (μετακίνησις das Umstellen): Hierunter versteht JAECKEL (Üb. versch. Wege phylogen. Entwicklung, in Verh. V. internat. Zool.-Kongr. 1901 [1902]) eine festgehaltsame, jedenfalls tiefgreifende Umgestaltung einer Form, die . . . . selbstverständlich nur in frühen Jugendstadien erfolgen kann. (Vgl. PLATE, Üb. d. Bed. d. Darwin'schen Select., 2. Aufl. [1903], S. 50 oder in Naturw. Wochenschr. [1902], S. 101.) — Übrigens versteht man unter M. (FLEMMING) gewöhnlich den Moment des Auseinanderweichens der Chromosomen während der Metaphasen der Karyokinese.

**Metameren**[1] (SACHS, Vorl. über Pflanzenphys. [1882], S. 586): Ist das Wachstum in der Richtung der Längsachse unbegrenzt, so wiederholen sich in der Richtung derselben sowohl die äusseren Organbildungen, wie die inneren Strukturverhältnisse; das Organ gliedert sich in eine Reihe von Abschnitten, welche man mit einem im Tierreich bereits angewandten Ausdruck als Metameren bezeichnen kann: die einzelnen Internodien eines Sprosses mit den zugehörigen Blättern oder Blattquirlen, Seitenknospen und sonstigen Organen repräsentieren solche M.

**metamorphe Stengel-** und **Blattformen** siehe metamorphosierte Organe.

**metamorphogene Reize** siehe formative Reize.

**Metamorphose**[2]**, Metamorphosenlehre** (das Folgende nach GOEBEL[3], Organogr. I. [1898], S. 3 ff.): Wir verstehen darunter die Tatsache, dass die Mannigfaltigkeit der Pflanzenorgane sich bei genauerer Betrachtung auf wenige Grundformen zurückführen lässt, durch deren Umbildung die grosse Zahl der verschiedenen Glieder des Pflanzenkörpers entsteht.

Wenn wir uns aber nun fragen, wie wir uns diese Grundformen und ihre Umbildung vorzustellen haben, so geraten wir sofort auf verschiedene Auffassungen bei denen, die sich überhaupt die Mühe gegeben haben, über die Begriffe, mit denen sie operieren, nachzudenken. In der idealistischen Morphologie, wie

[1]) μέρος Teil. [2]) μεταμόρφωσις Umbildung. [3]) Vgl. auch GOEBEL, in SCHENK, Handb. d. Bot., III. 1 (1884), S. 103 ff.; ebenso aber auch FRANK, I. S. 13.

sie von GOETHE (Zur Morphologie. Cotta'sche Gesamtausgabe [1869], 36. Band), A. BRAUN (Verjüngung [1851]) und HANSTEIN (Beitr. zur allg. Morphol. d. Pflz. [1882]) vertreten war, handelte es sich bei der M. wesentlich nur um eine Begriffskonstruktion. GOETHE selbst hat seine Anschauung treffend in den Worten bezeichnet, »dass nun, was der ‚Idee' nach gleich ist, in der Erfahrung entweder als gleich oder als ähnlich, ja sogar als völlig ungleich und unähnlich erscheinen kann, darin besteht eigentlich das bewegliche Leben der Natur«. Und in etwas anderer Form hat sich diese idealistische Auffassung auch erhalten, als durch K. F. WOLFF (Theoria generationis, editio nova [1774]), R. BROWN und SCHLEIDEN (Grundzüge der Botanik. II. [1842]) die Entwicklungsgeschichte zu einem der wichtigsten Hilfsmittel der Organographie erhoben wurde. Die Anschauung, welche ich (GOEBEL, l. c. [1884], S. 108) als die **Differenzierungstheorie** bezeichnet habe, hat sich, wie überhaupt die ganze M., entwickelt an dem Studium der Umbildung der Blätter, welche die grösste Mannigfaltigkeit aufweisen. Hätte man statt dessen z. B. die Umbildungen der Wurzeln als Ausgangspunkt genommen, so würde man wohl allgemein zu der Anschauung gekommen sein, welche die M. nicht als eine nur gedachte, sondern als eine wirkliche »Umbildung« auffasst, eine Anschauung, die ich seit Jahren unter lebhaftem Widerspruche anderer eingehend zu begründen gesucht habe. Die Differenzierungstheorie nimmt an, dass am Vegetationspunkte der Sprosse **indifferente** Anlagen entstehen, die sich in mannigfaltiger Weise je nach den Bedürfnissen der Pflanze entwickeln können, unter sich aber das Gemeinsame haben, dass sie »Blätter« sind. Die andere Auffassung nimmt eine **reale** Umbildung einer Anlage an, und zwar so, dass z. B. die Anlage eines Laubblattes, statt zu einem Laubblatt sich wirklich auszubilden, zu einem im fertigen Zustand ganz anders aussehenden Schuppenblatt oder einem Sporophyll werden kann, oder eine Staubblattanlage zu einem Blumenblatt etc. Wir sehen in diesem Falle stets, dass ein mehr oder minder langer Weg der Entwicklungsgeschichte z. B. eines Laub- und eines Schuppenblattes übereinstimmt. Wir bezeichnen das letzte als eine Umbildung des ersten schon deshalb, weil wir bei vielen Schuppenblättern (vgl. Fig. 199) sehen, dass sie im jugendlichen Zustande Teile besitzen, die beim Laubblatt sich entfalten, beim Schuppenblatt aber verkümmern, und wir haben es sogar in der Hand, experimentell diese Umbildung zu verhindern.

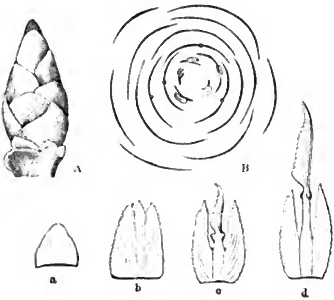



Fig. 199. Knospe von *Prunus avium*: *A* von aussen mit den Knospenschuppen bedeckt; *B* schematischer Grundriss der Knospe mit den aufeinanderfolgenden Blattbildungen, die in ihren verschiedenen Stadien durch *C* verdeutlicht werden; *a* die einfache Knospenschuppe, *b* und *c* solche, wo an der Spitze die Differenzierung vom Laubblatt und zweier Nebenblätter sichtbar wird, die in *d* weiter ausgeprägt ist. (Nach FRANK.)

Vielfach erfolgt freilich die Umbildung auch schon früher und ist dann natürlich nicht mehr »direkt« nachweisbar, sondern aus vergleichenden Gründen erschlossen. . . . . Dass schon die ersten Anlagen der Organe an den Vegetationspunkten nicht indiffe-

renter Natur sind, d. h. nur aus embryonalem Gewebe bestehen, das sich in beliebiger Richtung entwickeln kann, geht schon daraus hervor, dass z. B. die Anlagen von Blättern und von Seitensprossen innerlich voneinander verschieden sind zu einem Zeitpunkt, wo sie als ungegliederte Höcker über die Blattoberfläche des Vegetationspunktes hervortreten. Kein Fall ist bekannt, in dem ein Höcker, der seiner Stellung nach eine Blattanlage liefern sollte, sich zu einem Sprosse entwickelt hätte, und umgekehrt. Und doch sind Blatt und Spross, wie z. B. *Utricularia* zeigt, keine Organkategorien, die immer scharf voneinander getrennt sind. Man muss deshalb zugeben, dass Spross- und Blattanlagen »gewöhnlich« von vornherein verschieden sind, und schon ein einfacher Analogieschluss führt uns dahin, dass wir auch für die »Blattanlagen« annehmen, dass sie von vornherein eine bestimmte, nicht eine indifferente stoffliche Beschaffenheit haben, die ihre weitere Entwicklung bedingt. Diese Beschaffenheit wird für alle »Blattanlagen« eine Zeitlang dieselbe sein. Die direkte Beobachtung zeigt nun weiter, dass in der Tat vielfach eine »Abänderung« des Entwicklungsganges vorkommt, dass eine Organanlage, an der man die Anlage der einzelnen Teile eines Laubblattes schon unterscheiden kann, nicht zu einem Laubblatt, sondern zu etwas anderem wird. Die Entwicklungsänderung steht immer im Zusammenhange mit einer Funktionsänderung. Wenn eine Laubblattanlage zu einem Schuppenblatte wird, so hat sie allerdings nicht vorher als Laubblatt funktioniert, aber sie hat die Teile angelegt, die zu dieser Funktion geeignet waren. Und viel deutlicher als dieser Fall zeigt ein anderer, um was es sich eigentlich handelt, der nämlich, wo wirklich »ein und dasselbe Organ« diesen Funktionswechsel in zeitlicher Aufeinanderfolge zeigt. —

Unser Metamorphosenbegriff ist also zunächst ein ontogenetischer und darum ein experimentell fassbarer und beweisbarer. Phylogenetische Betrachtungen können hinzutreten, aber dass es nicht berechtigt ist, lediglich im phylogenetischen Sinne von einer M. zu sprechen, zeigt schon die einfache Tatsache, dass die M. älter ist als die Deszendenztheorie, und sie würde auch bestehen bleiben, wenn diese aufgegeben würde.

Wir beschränken dabei den Begriff Umbildung auf die Fälle, wo der Funktionswechsel ein deutlich hervortretender ist. Auch die »Laub«blätter einer und derselben Pflanze sind voneinander an Gestalt vielfach verschieden, wo aber damit nicht eine andere Funktion als die der Assimilation und Transpiration in den Vordergrund tritt, werden wir von einer Umbildung besser nicht reden, sondern nur von einer verschiedenen Ausbildung. Natürlich lassen sich scharfe Grenzen zwischen diesen Begriffen nicht ziehen.

**metamorphosierende Reize** siehe formative Wirkungen.

**metamorphosierte Organe** (vgl. Metamorphose!) sind solche Glieder der Pflanze, welche ihre ursprüngliche Funktion mehr oder weniger vollständig aufgegeben und eine neue, erst später erworbene Funktion übernommen haben. So dienen z. B. die Ranken der Wicken nicht mehr als ein Blatt, sondern als Kletterorgan. Organe, welche denselben morphologischen Wert besitzen, also phylogenetisch gleichen Ursprungs sind, werden als homolog bezeichnet. So sind z. B. die Dornen und Blätter von *Berberis* (vgl. Fig. 104, S. 175) homolog, ferner die Rhizomschuppen von *Lathraea* den Knospenschuppen der Winterknospen eines Baumes. Dagegen versteht man unter analogen Pflanzenteilen solche, die aus der Metamorphose ungleicher Organe hervorgingen, aber die gleiche Funktion ausüben. So sind z. B. die Ranken von *Vicia* und *Vitis* analoge Organe, aber sie sind morphologisch

ungleichwertig, denn bei *Vicia* handelt es sich um metamorphosierte Blätter, bei *Vitis* um umgewandelte Sprosse. Analog sind ferner die fleischigen Stengel der Cactaceen und Euphorbien, die Rhizoiden von Algen und die Wurzeln der Cormophyten (nach PRANTL-PAX etc.).

**Metanthesis** (μετά nach, ἄνθησις Blüte) (PAX) siehe Prolepsis.

**Metaphasen** (φάσις Phase) siehe Karyokinese.

**Metaplasie**[1]) nennt KÜSTER jede progressive Veränderung irgendwelcher Zellen, die nicht mit Wachstum und Teilung der Zellen verbunden ist. — Metaplastische Veränderungen kommen namentlich dadurch zustande, dass die Zelle neue »Inhaltskörper« bildet oder dass ihre »Membran« — durch Dickenwachstum — sich verändert.

Zu den M. der ersten Art gehört vor allem die Bildung von Chlorophyll in Zellen, die normalerweise chlorophyllfrei bleiben. — Beim Dickenwachstum der Membran sind zwei Arten der Verdickung auseinander zu halten: entweder das Plasma bildet charakteristische Wandverdickungen aus mit gesetzmässig geformten und verteilten Tüpfeln (z. B. bei Orchideen, deren Blätter nach Verwundung durch Bildung von »netzfaserartigen« Zellen vernarben)[2]), oder es erfolgt eine unregelmässige Ablagerung von Cellulose, die bald hier, bald dort, bald reichlich, bald spärlich auf der normalen Zellhaut sich niederschlägt und bald massive Klumpen, bald zierliche Zapfen und dergl. zustande kommen lässt (bei den verschiedensten Pflanzen nach Eingriffen der verschiedensten Art) (nach KÜSTER).

**Metaplasma** (HANSTEIN, Botan. Zeitung [1868], S. 710): siehe Protoplasma.

**Metaphylle** (φύλλον Blatt) siehe Jugendform.

**Metaphyten** (φυτόν Gewächs) siehe Protophyten.

**Metaspermae** siehe Archispermae und natürliches System.

**metatonische Reize** siehe Tonus.

**Metatopie:** Eine Stellung von Kelchblättern, welche von der genetischen Spirale abweicht; also bei 5-zähligen Kelchen alle Stellungen, die nicht der $^2/_5$-Spirale, der eutopisch-quincuncialen Deckung entsprechen. (*W.*)

**metatracheales Parenchym** siehe Holzkörper.

**metaxen** = heteroecisch.

**metaxene Parasiten** siehe diese.

**meteorische Blüten** (μετέωρος in der Luft) (HANSGIRG) sind solche, deren Öffnung von Witterungsverhältnissen abhängt.

**Metrogonidien** siehe Microgonidien.

**Micell** (von *micellum* Krümchen) siehe Micellartheorie.

**Micellartheorie** (NAEGELI, Die Stärkekörner [1858], und Sitzb. Acad. Münch. [1862] II, [1864] I und II): Unter den Hypothesen der Molekularstruktur, heisst es bei JOST, S. 502, ist die NAEGELI'sche, speziell mit Rücksicht auf das Quellungsvermögen entworfene zweifellos diejenige, die den nachhaltigsten Einfluss auf botanischem Gebiete gehabt hat, und die auch heute noch eine gewisse

[1]) Nach KÜSTER wurde der Terminus Metaplasie zuerst von VIRCHOW (in Virch. Arch. f. path. Anat., Bd. 97 [1884], S. 410) eingeführt, der als Merkmal dieses Vorgangs »Persistenz der Zellen bei Veränderung des Gewebecharakters« angibt.

[2]) Vgl. v. BREFELD, in Pringsh. Jahrb., Bd. 12 (1879), S. 133.

Bedeutung beanspruchen kann. NAEGELI denkt sich den quellbaren Körper aus kleinsten Teilchen zusammengesetzt, die grösser als die Moleküle sein sollen, und die er Micellen (vgl. auch NAEGELI, Theor. d. Gärung [1879], S. 121 ff.) nennt. Diese liegen nun im trockenen Körper dicht aneinander, ohne lufterfüllte Räume zwischen einander zu lassen; sie müssen also polyedrische Gestalt haben. Der Zusammenhang des Ganzen wird durch die gegenseitige Anziehung der Micellen hergestellt. Da aber ausserdem eine Anziehungskraft für Wasser besteht, so sucht sich jedes Micell mit einer Wasserhülle zu umgeben. Das ist aber nur möglich, wenn die Anziehungskraft zum Wasser die Anziehung zwischen den Nachbarmicellen überwindet. Diese rücken also bei Wasserzusatz auseinander, und so erklärt sich ohne weiteres die Volumzunahme des quellenden Körpers.

**Microbasis**[1] (A. DE CANDOLLE) siehe Carcerulus unter Schizocarpium.

**Microcysten** siehe Ruhezustände.

**Microdioden** siehe Spore.

**Microgameten** = männliche Sexualzellen.

**Microconidien** siehe Pycniden.

**Microgonidien** der Flechten: Die von MINKS, in Flora Bd. 61 (1878), S. 209 ff., und in seinem 1879 erschienenen Buche »Das Microgonidium« aufgestellte Hypothese über die Entstehung der Gonidien in Hyphen, Sporen etc. ist von der Wissenschaft längst ad acta gelegt worden, so dass es zwecklos wäre, die zahlreichen von MINKS geschaffenen Termini (Gonocysten, Hyphema, Metrogonidien, Blastesis, Hormosporen, Gonohyphema, Gonidema, Gonosphaerium, Acroblastema, Mesoblastesis, Gonotrophium, Phygoblastem) hier zu erläutern. Man vgl. z. B. auch die Bemerkungen von DARBISHIRE, in Hedwigia (1895), S. 181. (*r. Z.*)

**Micromelittophilae** (μέλιττα Biene, φιλέω ich liebe) (DELPINO) siehe Entomogamae.

**Micromyiophilae** (μυῖα Fliege) (DELPINO) siehe Entomogamae.

**Microphyten** nennt man zuweilen die Bakterien (Schizomyceten).

**Micropycnide** siehe Fungi imperfecti und Pycniden.

**Micropyle** (πύλη Pforte) siehe Samenanlage.

**Microsclerotien**[2] (ZUKAL, in Sitzb. Acad. Wien Bd. 98 [1889], S. 543): bei einigen Ascomyceten, z. B. *Melanospora leucotricha*, entwickelt sich der grösste Teil der Fruchkörperanlagen nicht zu normalen Früchten, sondern zu eigentümlichen Zellkörpern, welche bislang unter dem Namen *Helicosporangium parasiticum* KARSTEN für einen selbständigen Pilz gehalten worden sind. Diese Zellkörper müssen vom physiologischen Standpunkte aus als Sclerotien angesprochen werden, denn sie entwickeln sich an dem primären Mycel, speichern wie andere Sclerotien Reservestoffe auf und treiben endlich auf Kosten der letzteren, nach einem längeren Ruhezustande, abermals Hyphenzweige aus. Sie sind auch durch sehr sanfte Übergänge mit den typischen Sclerotien verbunden. Da aber die fraglichen Körperchen trotz alledem, wenigstens oberflächlich betrachtet, von den typischen Sclerotien sehr weit abzuweichen scheinen, so bezeichnet ZUKAL dieselben und ähnliche Zellkomplexe als Microsclerotien. Er vermeidet dabei den Terminus »Bulbilli« absichtlich, weil derselbe nur für bestimmte Fälle passt, für andere

[1]) μικρός klein, βάσις Unterlage. [2]) μικρός klein, σκληρός hart.

Fälle hingegen nicht. Es gibt nämlich Ascomyceten, deren M. sich in ganz normale Perithecien verwandeln. (*r. v. H.*)

**Microsomen** (σῶμα Körper) (v. HANSTEIN, das Protoplasma [1880], S. 22) siehe Karyokinese.

**Microsporen** (σπορά Same) siehe Pollensack.

**Microsporangien** siehe Pollensack.

**Microsporophylle:** blattähnliche Organe, die Microsporangien tragen.

**microstyl** (στύλος Griffel) nennt man die kurzgriffliche Form einer heterostylen Pflanzenart.

**Microthermen** (θέρμη Wärme) siehe Hydromegathermen.

**Microzoosporen** nennt man häufig die den Zoosporen ähnlichen Planogameten der Chlorophyceen (ex E. P. I. 2, S. 25).

**Migrationstheorie** nennt man die von R. WAGNER, die Darwin'sche Theorie u. d. Migrationsgesetz der Organismen (1868), aufgestellte Theorie, wonach die neuen Arten durch Wanderung oder Verschleppung einer Anzahl von Individuen einer Spezies entstehen, während der Rest an dem alten Stand etc. unverändert bleibt. Neue Lebensbedingungen und die angebliche Unmöglichkeit einer Kreuzung mit den sesshaft gebliebenen Individuen sollen die Ursache der Neubildung sein. (Nach WIESNER S. 259; vgl. auch DE VRIES II. S. 507.)

**Milchröhren** (nach HABERLANDT, vgl. Leitungssystem): Zur Leitung der plastischen Baustoffe genügen der grossen Mehrzahl der Pflanzenarten das Leitparenchym, die Siebröhren und die Cambiformzellen. Bei verschiedenen Familien der Angiospermen kommt nun noch eine dritte Kategorie von Leitungsorganen hinzu, die man wegen des milchigen Inhalts, den sie führen, als M. oder Milchsaftbehälter bezeichnet hat. Diese durchziehen als langgestreckte, meist reich verzweigte Röhren die Wurzel-, Stamm- und Blattorgane und gestatten derart einen ausgiebigen Stofftransport.

Die »Wandungen« der M. sind stets von weicher Beschaffenheit. Ihre Dicke ist meist sehr gering. — Nach Untersuchungen von TREUB (in Ann. Jard. bot. Buitenz. III. [1883], p. 37) und E. SCHMIDT (in Bot. Ztg. [1882], S. 435, 451) besitzen die M. auch im ausgebildeten Zustande einen plasmatischen Wandbeleg mit oft sehr zahlreichen Zellkernen.

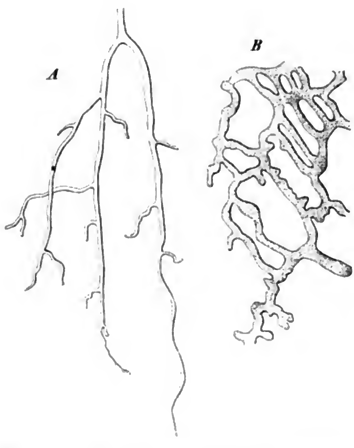



Fig. 200. *A* Endverzweigungen einer frei präparierten Milchröhre aus einem jungen Laubblatt von *Euphorbia Myrsinites*. *B* frei präpariertes Netz von Milchsaftgefässen aus der Rinde der Wurzel von *Scorzonera hispanica* (120/1). (Nach HABERLANDT und UNGER.)

Der charakteristische Inhalt der M. ist der Milchsaft, eine gewöhnlich weisse, seltener schwefelgelbe (z. B. *Argemone*) oder selbst orangefarbige Flüssigkeit (z. B. *Chelidonium*), welche in entwicklungsgeschichtlicher Hinsicht nach SCHMIDT, KALLEN und MOLISCH (Stud. über den Milchsaft [1901]) dem Zellsaft entspricht, nach BERTHOLD aber einen eigentümlich metamorphosierten, leichtflüssigen Plasmakörper repräsentiert. Jeder Milchsaft stellt eine Emulsion vor; zahlreiche kleine Körnchen und Tröpfchen sind in einer wässrigen Flüssigkeit suspendiert, welche zugleich verschiedene Substanzen gelöst enthält. Die suspendierten Teilchen sind von sehr verschiedenartiger chemischer Beschaffenheit. —

In entwicklungsgeschichtlicher Hinsicht haben wir zwei verschiedene Arten von M. zu unterscheiden, gegliederte und ungegliederte M. Die gegliederten M. (Milchsaftgefässe) (z. B. Cichoriaceen [Fig. 200*B*], Campanulaceen) entstehen aus Meristemzellreihen, deren Trennungswände frühzeitig resorbiert werden. — In allen typischen Fällen stellt sich eine reiche Verzweigung der Röhren ein, und überdies werden die einzelnen Äste und Zweige durch zahlreiche Anastomosen verbunden.

Die ungegliederten M. (Milchzellen) sind für die meisten Euphorbiaceen, (Fig. 200*A*), Urticaceen, Moraceen, Apocynaceen und Asclepiadaceen charakteristisch. Jede Röhre entsteht aus einer einzigen Meristemzelle, welche sich reich verzweigend zu einem langgestreckten Schlauche auswächst. Anastomosen werden nicht gebildet oder sind zum mindesten sehr selten. [Man vergleiche im übrigen über Funktion etc. HABERLANDT und die Literatur der Anmerkung [1].]

Noch erwähnt seien eigenartige Milchsafthaare, die an den Involucralblättern von Cichoriaceen nach Beobachtungen von STAHL, PICCIOLI und KNY (in Sitzb. Ges. naturf. Freunde Berlin [1893]) als letzte Auszweigungen der M. auftreten. Schon bei leiser Berührung brechen diese Haare ab und lassen Tröpfchen von Milchsaft austreten. Vgl. auch R. ZANDER, in Bibl. bot. Heft 37 (1897). (*r. P.*)

**Milchsaftbehälter, Milchzellen** siehe Milchröhren.

**Minimum** der Reaction siehe Reizstärke.

**Minus-Variationen** siehe individuelle Variabilität.

**Miocaenflora** siehe fossile Floren.

**Mischling:** Ursprünglich wurde »Mischling« als gleichbedeutend mit »Bastard« gebraucht, wie dies auch DE VRIES heute tut, FOCKE fasste (die Pflanzenmischlinge 2, 1881) unter M. die »Bastarde« und »Blendlinge« zusammen, indem er unter den ersten Hybriden zwischen zwei wesentlich verschiedenen Formenkreisen und unter Blendlingen Hybriden aus verschiedenen Unterarten, Rassen oder Varietäten innerhalb des Formenkreises derselben Art verstanden wissen will, wie dies vor ihm z. B. KARL KOCH getan. KERNER und DE VRIES halten solche Trennung für verfehlt, doch wendet DE VRIES das Wort Blendlinge bei Hybriden zwischen solchen Formen an, »welche so allgemein als Varietäten aufgefasst werden, dass eine Verwechslung gar nicht zu befürchten ist«.

**Mischfrüchte:** Mitunter hat die Bestäubung einer Blüte mit dem Pollen einer anderen Spezies oder Varietät schon einen direkten Einfluss auf die da-

[1] E. FAIVRE, in Annal. sc. nat., sér. 5, VI. (1866), p. 33; dgl. l. c. X. (1869) und in Comptes rendus, Bd. 88 (1879). — J. SCHULLERUS, in Abh. Bot. Ver. Prov. Brandenbg. XXIV. (1882). — S. SCHWENDENER, in Sitzb. Acad. Berlin (1885). — PIROTTI und MERCATILI, in Annuario Inst. bot. Roma II. (1885/86).

durch erzeugte Frucht. An solchen sog. Mischfrüchten sind zugleich gewisse Merkmale der Frucht derjenigen Form vorhanden, welche die Befruchtung ausgeübt hat. So bekommt man z. B. an Äpfeln Farbenzeichnungen, die von beiden Eltern herrühren. (Nach FRANK I, S. 667.)

**Missbildungen** siehe teratologische Erscheinungen.

**Mitom** (μιτόω ich webe) (FLEMMING) siehe Protoplasmastructur und Sarc.

**Mitra** (μίτρα Turban) = Haube: Calyptra.

**Mittelband** der Staubblätter = Connectiv, siehe Androeceum.

**Mittelbildungen** siehe intermediäre Bastarde.

**Mittelblätter** (KERNER, Pflanzenleb. I. [1887], S. 557) = Laubblätter.

**Mittelblattstamm** oder Stirps nennt KERNER, l. c. S. 614, den die Laubblätter (Nomophylla) tragenden Teil des Pflanzenstockes (den arbeitenden Laubspross KOEHNE's). Er bemerkt dazu: In betreff der Terminologie besteht unter den Botanikern nur teilweise die wünschenswerte Übereinstimmung. Die älteren Botaniker gebrauchen den Ausdruck Stirps als gleichbedeutend mit Pflanze (Planta); später nahm man den Namen Stirps für Stamm im weitern Sinne in Anspruch. Von LINNÉ wurde die ganze Hauptachse der Blütenpflanzen Caudex genannt und von derselben der abwärtswachsende Teil, die Wurzel (Radix), und der aufwärtswachsende Teil, der Stamm (Stirps), unterschieden. In neuerer Zeit wurde der Name Caudex im Gegensatz zu der Linné'schen Terminologie für den Palmenstrunk in Anwendung gebracht. — Ich bezeichne den Stamm des Pflanzenstockes mit dem Namen Cormus und unterscheide von demselben 1. den Keimblattstamm (Fundamentum), 2. den Niederblattstamm (Subex), 3. den Mittelblattstamm (Stirps), 4. den Hochblattstamm (Thalamus).

**Mittelhaut** siehe Elateren der Equisetaceen.

**Mittellamelle:** In der Regel gliedert sich die Zellhaut in mehrere Schichten (Häute, Lamellen, Schalen), die besonders an verdickten Zellen (z. B. Holzzellen), wie Fig. 201 zeigt, sehr ausgesprochen sind. Zu äusserst eine Lamelle, welche in der Mitte der die benachbarten Zellen trennenden Wand liegt und beiden Zellen gemeinsam angehört, die Aussenhaut, primäre Membran oder bei Zellen im Gewebeverband meist als Mittellamelle bezeichnet (Fig. 201 *m*). Auf sie folgen zwei innere Schichten. Die zunächst der Mittellamelle liegende, welche gewöhnlich die dickste ist, nennt man die secundäre Membran oder Verdickungsmasse; auf sie folgt als innerste Schicht die Innenhaut oder tertiäre Membran. Die jeweilig jüngste Schicht der Innenhaut bezeichnet STRASBURGER (Struktur u. Bau der Zellhäute [1882]) als Grenzhäutchen.

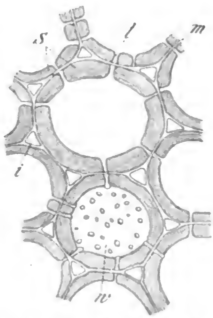



Fig. 201. Dickwandige Zellen aus dem Marke eines älteren Stammstückes von *Clematis vitalba*. *m* Mittellamelle, *i* Intercellularraum, *t* Tüpfel, *s* die Verdickungsschichten der Membran, *w* Flächenansicht der unteren getüpfelten Zellwand. (Nach STRASBURGER.)

Die M. soll sich nach DIPPEL (in Abh. Senckenbg. Naturf. Ges. X, S. 118 und XI, S. 125) aus zwei verschiedenartigen Substanzen aufbauen, und er bezeichnet die innerste Schicht der M. als Intercellularsubstanz. Neuere Untersuchungen haben das Auftreten einer solchen nicht bestätigt. (Meist nach FRANK, I. S. 84 und WIESNER, Anat. u. Phys. [1890], S. 31, 34 etc.)

**Mittellappen:** bei der Verzweigung der frondosen Formen der Hepaticae (siehe foliose Hepaticae) teilt sich der Fronsscheitel, die beiden neuen Scheitel rücken auseinander und zwischen sie schiebt sich ein Lappen ein, durch dessen Wachstum dieselben immer weiter auseinander rücken. Dieser Lappen wird von LEITGEB M. genannt (SCHIFFNER).

**Mittelplatte** (DIPPEL) = Intercellularsubstanz, siehe Mittellamelle.

**mittelständig** heisst ein Fruchtknoten, der von der becherförmigen Blütenachse umgeben ist. Siehe Receptaculum.

**mittelständiges Gynoeceum** siehe dieses.

**Mittelrasse** siehe semilatente Eigenschaften.

**Mittelrinde** siehe Aussenrinde.

**Mittelsäulchen** siehe Orchideenblüte.

**mixotischer Kern:** Hierunter versteht WEISMANN, Üb. Vererb. (1892), S. 772, einen durch Amphimixis entstandenen Kern, also einen Kern, der zu gleichen Teilen aus dem Idioplasma zweier Individuen besteht.

**mixotrophe**[1]) **Pflanzen** (PFEFFER) siehe autotrophe Pflanzen.

**Mohntypus** der Flugorgane siehe diese.

**Molinieta** siehe Wiesenmoore.

**Monadelphia** (μόνος ein, ἀδελφός Bruder) siehe natürliches System.

**monadelphisch** siehe Androeceum.

**Monandria** (ἀνήρ, ἀνδρός Mann) siehe natürliches System.

**monangischer Sorus** (ἀγγεῖον Gefäss, Hülle): Mit diesem Ausdruck bezeichnet PRANTL, Unters. z. Morph. d. Gefässkrypt. II. (1881), S. 43, die Sporangien von *Lygodium*, wo das fertile Segment des Wedels an dichotom fiedrig angeordneten Seitenadern je ein Sporangium anscheinend dorsal trägt, das von einer aus Blattsubstanz bestehenden Hülle umgeben wird. Vgl. hierzu DIELS, in E. P. I. 4, S. 359.

**monarch** (ἀρχή Anfang) siehe diarch.

**monaxon** siehe Synstigmen.

**Mondringe** = Markflecke.

**Monoblastesis** siehe Microgonidien.

**monocarpe Pflanzen** (καρπός Frucht) siehe Anabionten.

**monocarpes Gynoeceum** siehe dieses.

**monocarpische Mycelien** siehe Mycel.

**Monocarpium** (sensu GÜNTHER R. v. BECK, in Verh. Z. B. Ges. Wien [1891], S. 310): vgl. Fallfrüchte. Frucht aus einem Fruchtblatte gebildet, geschlossen. Folgende Formen:

1. Nux (Nuss im engeren Sinne)[2]): Pericarp trocken, holzig, lederig, hornig etc. — Ungeflügelt (z. B. *Ranunculus*, *Potentilla*); geflügelt = Samara (Flügelfrucht im engeren Sinne) (z. B. *Dalbergia*, *Centrolobium*). — Mit fleischigen Hüllen versehen (*Rosa*, *Fragaria*).

2. Drupa (Steinfrucht im engeren Sinne)[3]): Epi- und Mesosarp fleischig, saftig, Endocarp fest, holzig (z. B. *Prunus*, *Amygdalus*).

3. Bacca (Beere im engeren Sinne)[4]): Pericarp durchweg fleischig (z. B. *Actaea*, *Berberis*, *Tamarindus*, *Asimina*).

---

1) μίξο halb-, τροφή Nahrung. 2) Vgl. sonst Achaenium unter Polycarpium. 3) Vgl. sonst Nuculanium unter Polycarpium. 4) Vgl. sonst Polycarpium.

**Monochasium** nennt Eichler einen cymösen Blütenstand, bei welchem unterhalb der relativen Terminalblüte jeweils nur ein einziger Seitenspross zur Entwicklung gelangt. Nach Eichler (I, S. 34) sind vier Typen zu unterscheiden:

| | |
|---|---|
| Seitenachsen transversal zur relativen Abstammungsachse | Seitenachsen in den successiven Generationen immer relativ auf die nämliche Seite der relativen Abstammungsachse fallend . . . . . . . . . . . Schraubel (Bostryx) |
| | Seitenachsen abwechselnd auf die entgegengesetzten Seiten der relativen Abstammungsachse fallend Wickel (Cincinnus, Cicinnus) |
| Seitenachsen median zur relativen Abstammungsachse | Seitenachsen in den successiven Generationen immer auf die Rückseite der relativen Abstammungsachse fallend Fächel (Rhipidium) |
| | Seitenachsen in den successiven Generationen immer auf die Vorderseite der relativen Abstammungsachse fallend Sichel (Drepanium) |

Im einzelnen vgl. die betreffenden Artikel. *(W.)*

**monochlamydeische Blütenhülle** (χλαμύς Hülle) siehe Perianth.

**monochlamydeische Samenanlage** siehe diese.

**Monoclinie** (κλίνη Lager) siehe Bestäubung.

**Monocotyledonen:** Pflanzen mit einem Keimblatt; siehe natürliches System.

**monocotyle Rasenbildner** (Drude, vgl. das unter biologische Hauptformen Gesagte): Unmittelbar an der Erdoberfläche selbst ausdauernde, reich verzweigte und sprossende Wurzelstöcke, deren Einzeltriebe von den absterbenden Blattscheiden umschlossen werden und aus diesen heraus sich verjüngen. — Drude unterscheidet: 1. gedrängte Rasenbildner: mit dichten, festen Polstern entsprechenden Verzweigungen, z. B. *Narduus stricta*, 2. Ausläufer-Rasenbildner: mit lockerer, durch bewurzelnde Ausläufer sich verbreitender Verzweigung; z. B. *Elymus*, *Carex arenaria*.

**monocyclisch** (Warming) ist ein Spross, welcher in einem Jahre seine Blühbarkeit erreicht.

**Monoecia** (οἶκος Haus) siehe natürliches System.

**Monoecie** siehe Bestäubung.

**monoecische Musci** siehe paroecisch.

**monogene Fortpflanzung** siehe diese.

**Monogames** (van Tieghem) siehe Diodées.

**Monogonie** (Haeckel) = ungeschlechtliche Fortpflanzung.

**Monohybriden:** Die jetzige Bastardlehre, sagt de Vries, in Ber. d. D. Bot. Ges. (1900), S. 84 (vgl. auch Mutationstheorie II, S. 111 ff.), betrachtet die Arten, Unterarten und Varietäten als die Einheiten, deren Kombinationen wieder Bastarde erzielt und studiert werden sollen. Man unterscheidet zwischen den Blendlingen der Varietäten und den echten Hybriden der Arten. Je nach der Anzahl der elterlichen Typen spricht man von diphylen bis polyphylen, von Tripel-, Quadrupel-Hybriden etc. Diese Betrachtungsweise ist nach de Vries für die physiologische Forschung aufzugeben. Sie genügt für systematische und gärtnerische Zwecke, nicht aber für eine tiefere Erkenntnis der Arten. An seine Stellung ist das »Prinzip der Kreuzung der Artmerkmale« zu stellen. Die Einheiten der Artmerkmale sind dabei als scharf ge-

trennte Grössen zu beachten und zu studieren. Sie sind als voneinander unabhängig zu behandeln, überall und so lange keine Gründe für das Gegenteil vorliegen. In jedem Kreuzungsversuche ist dabei nur ein Charakter oder eine bestimmte Anzahl solcher in Betracht zu ziehen; die übrigen können einstweilen ausser Acht gelassen werden. Oder vielmehr ist es gleichgültig, ob die Eltern sich noch in weiteren Punkten voneinander unterscheiden. Für die Versuche bilden aber offenbar die Bastarde, deren beide Eltern nur in einem Merkmal verschieden sind (Monohybriden), die einfachsten Fälle, im Gegensatz zu den Di-, bezw. Polyhybriden. (Vgl. auch unter Bastarde.)

**Monoicodimorphie** (DARWIN) = Cleistogamie.

**Monolepsis**[1] (BATESON, in II. Rep. Evol. Com. Roy. Soc. Rep. I. Lond. [1902]): als Ersatz für die Bezeichnung »fausse Hybridation« von MILLARDET, vgl. unter Merkmalspaare, vorgeschlagen.

**monomerer Fruchtknoten** siehe Gynoeceum.

**monomorph** nennt KNUTH, S. 27, solche Pflanzen, bei denen die Blüten sämtlicher Individuen übereinstimmen.

**Monopetalen** = Sympetalen.

**monophyletisch** (φυλή Stamm) siehe Phylogenie.

**Monoplast** (HANSTEIN, Bot. Abh. IV. [1880] S. 9) = einkerniger Protoplast.

**monopleurisches Cambium** siehe dieses.

**monopodiale Verzweigung** siehe Monopodium.

**Monopodium:** »Setzt sich ein Spross durch Weiterentwicklung seiner Terminalknospe fort und sprossen aus den Achseln der Blätter, oder auch extraaxillär Nebenachsen hervor, so entsteht ein Monopodium. Die gewöhnliche Form ist das acropetal sich entwickelnde M. Fast jeder Laubspross bildet für sich ein Beispiel ... Das Stammstück eines M., welches die Axillarsprosse trägt, wird als Fuss oder Fussstück (Podium) des betreffenden Sprosssystems bezeichnet.« (WIESNER, Organographie, 2. Aufl., Wien 1891, S. 34.) (*v. W.*)

**monosexuelle Blüten** = dicline Blüten.

**Monostelie** siehe Gefässbündelverlauf und Stele.

**monostemone Büten** siehe Blüte.

**monosymmetrisch** (SACHS, Lehrb. Bot., 2. Aufl. [1870], S. 181): siehe Symmetrieverhältnisse.

**monothecische Anthere** siehe Androeceum.

**monotriche Geisseln** siehe peritriche Geisseln.

**monotyp** siehe pleiotyp.

**Monstrositäten** siehe teratologische Erscheinungen

**Monsunwald** siehe Gehölz.

**montane Region** siehe alpine Region.

**Moor** siehe Sphagnummoor, Wiesenmoor.

**Moosbüchse** = Mooskapsel.

**Moose** siehe biologische Haupttypen.

**Moosfrucht** = Sporogon der Musci.

---

[1] λῆψις das Nehmen.

**Moosheiden** (nach WARMING [1902] S. 241): Als M. kann man solche Felsenfluren bezeichnen, wo die Moose über alle anderen Pflanzen die Oberhand gewinnen und den Boden ganz mit einer zusammenhängenden, weichen Matte bedecken. Im Gegensatz zu den Sphagnum-Tundren (siehe diese) kommen die M. auf trockenerem Boden vor, besonders da, wo er Verwitterungsboden und Moränengrus ist. Die M. besteht meist aus *Polytrichum*-Arten, oder auch *Dicranum*, und dieser Decke von die Luft abschliessenden Rohhumus bildenden Moosen sind beigemischt: Arten von *Hypnum*, *Racomitrium*, *Jungermannia* und andere Moose, Flechten, Zwergsträucher (*Empetrum*, *Betula nana*, *Vaccinium myrtillus* u. a.) und Kräuter derselben Art wie auf den Felsenfluren (siehe diese). M. kommen anscheinend wesentlich nur auf der nördlichen Halbkugel, besonders in Sibirien und Lappland vor.

**Mooskapsel**[1]) (das Folgende nach LIMPRICHT, S. 44; man vgl. aber auch unter Sporogon!): Die M. oder Moosbüchse (Capsula bei LINNÉ, Sporangium bei WALLROTH, Pyxidium oder Amphora bei EHRHARDT, Theca oder Ovarium bei HEDWIG) ist ein kompliziert gebautes Gebilde und zeigt in der typischen Form im Querschnitt (etwa durch die Mitte einer fast reifen Kapsel) von aussen nach innen folgende konzentrische Kreisringe: die Kapselwand, einen Hohlraum (Intercellularraum, Luftraum), den äusseren Sporensack, die sporenbildende Schicht (das Archespor), den sog. inneren Sporensack und die zentrale Columella. Bei den meisten Arten liegt der innere Sporensack der Columella dicht an, nur bei den Polytrichaceen werden auch Sporensack und Columella durch einen ringförmigen Intercellularraum getrennt.

Indem man die Bildung dieser Schichten von den Innen- und Aussenzellen des Embryo ableitet, unterscheidet man zwei Zellkomplexe: einen fertilen, inneren, das Endothecium (Columella, innerer Sporensack, Archespor), und einen sterilen, äusseren, das Amphithecium (äusserer Sporensack, Intercellularraum, Kapselwand [und Peristom]). Nur bei *Sphagnum* gehört das Archespor dem Amphithecium an.

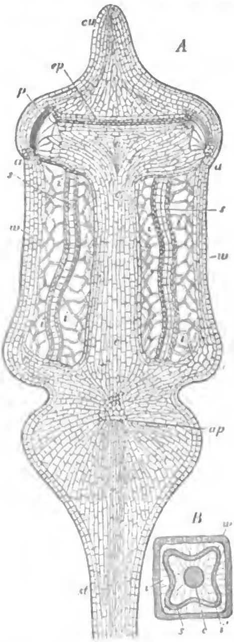



Fig. 202. *A* Längsschnitt durch die Kapsel von *Polytrichum piliferum* ($^{15}/_1$). *B* Querschnitt; *w* Kapselwand, *cu* Deckel, *c* Columella. *cp* deren oberes Ende im Deckel, *p* Peristom, *a* Ring, *i* Intercellularräume, *s* Sporensack, *st* Seta. *ap* Apophyse. (Nach LANTZIUS-BENINGA.)

[1]) In physiologisch-anatomischer Beziehung stellt die Mooskapsel ein Assimilationsorgan dar, das diese zweite Generation zu eigener Assimilationstätigkeit befähigt. Hiermit im Einklange steht auch ihr anatomischer Bau. Über dessen Einzelheiten vgl. HABERLANDT, in Pringsh. Jahrb. XVII. (1886); F. MAGDEBURG, Die Laubmooskapsel als Assimilationsorgan, Dissert. Berlin (1886); VAIZEY, in Jour. Lin. Soc. XXIV. (1888), p. 262 und BÜNGER, in Bot. Centralbl., Bd. 42 (1890), S. 193. *P.*

Äusserlich unterscheidet man an der M. von unten nach oben: Hals, Ansatz, Urne, Ring und Deckel (vgl. Fig. 202).

Der Ansatz oder die Apophyse[1]) *ap* (nach LIMPRICHT besser Hypophyse) ist eine mehr oder minder starke, ring-, scheiben-, kugel-, schirm- oder flaschenförmige Anschwellung am oberen Ende des Kapselstiels, die sich deutlich von der eigentlichen M. absetzt. Er ist bei den Polytrichaceen kleiner als die Kapsel und sein Gewebe ist massiv. Bei den Splachnaceen ist er breiter als die M., und hier kommt es zur Bildung eines Luftraumes, der von chlorophyllreichen Fäden (Spannfäden) durchzogen wird, welche die mächtig entwickelte Columella mit den Wandschichten verbinden.

Der Hals[1]) (Collum) ist eine der Apophyse von *Polytrichum* analoge Bildung. Man kann ihn als den oberen in die Kapsel übergehenden Teil der Seta (*st*) oder als unteren massiven Teil der Kapsel bezeichnen, welcher mehr oder minder konisch in den Stiel übergeht. In den systematischen Werken differieren häufig bei derselben Art die Angaben über den Halsteil, weil dessen obere Grenzlinie oft in das Niveau der Sporensackbasis hinaufgerückt und daher die untere Partie des ringförmigen Hohlraumes, die besser als Apophysenteil aufzufassen ist, dem Halse zugerechnet wurde. — Unter Kropf versteht man eine einseitige, kleine Anschwellung am Grunde des Halses.

Als Urne (bei DE CANDOLLE ursprünglich die ganze M.) bezeichnet man den mittleren Teil der M. zwischen Deckel und Hals; ihr oberer Rand heisst Mündung (Stoma, Orificium), ihre untere Partie, vom Niveau der Sporensackbasis bis zum massiven Halse, eventuell bis zur Seta, bildet den Apophysenteil.

Der Deckel *cu* (Operculum) ist der obere, kleinere, rings umschriebene Teil der Kapsel, welcher zur Zeit der Sporenreife sich ablöst. Er fehlt bei *Andreaea*, *Archidium* und den meisten cleistocarpischen Moosen. — Das den Innenraum des Deckels erfüllende Gewebe löst bei der Reife durch Zerreissung die Verbindung mit der Columella und zieht sich vertrocknend im Grunde des Deckels zusammen, oder es bleibt mit der Columella verbunden und stellt an deren Gipfel eine Verdickung dar, welche die Urnenöffnung z. B. bei *Tayloria* hoch überragt, oder es bildet eine Art Diaphragma (Epiphragma EHRHARDT), welches die Urne nach der Entdeckelung noch verschliesst; doch liegt bei den Polytrichaceen die Basis des Deckels dieser Paukenhaut auf.

Der Ring *a* in Fig. 202 (Annulus, Fimbria) ist eine zwischen Urnenwand und Deckel liegende gürtelförmige Zone von einem oder mehreren Stockwerken grosser, leerer, nach innen dünnwandiger und horizontal meist etwas plattgedrückter Epidermiszellen, die sich durch grosse Elastizität und hygroscopische Eigenschaften auszeichnen. Der Begriff »Ring« wird systematisch oft laxer gefasst; denn von einigen Autoren werden auch die kleinen dickwandigen Zellen, welche bei manchen Arten die Stelle eines Rings einnehmen, oder wohl auch alle Zellen, welche in ihrer Gesamtheit den oberen Rand der Urne bilden, als Ring bezeichnet (meistens als »persistierender« Ring); hieraus erklären sich die widersprechenden Angaben über Vorkommen oder Fehlen eines Rings bei derselben Art[2]). (*r. Sch.*)

**Moosmoore** = Heidemoore.

---

[1]) W. PH. SCHIMPER (Syn. Musc. eur. [1860], p. XXVI) sagt: Collum nempe vocatur pars illa parenchymate impleta quae a limite inferiore sporangii incipiens capsulam sensim, coni instar inversi, in pedicellum continuat; apophysis dicitur protuberantia magnitudine varians quae in nonnullis muscorum speciebus capsulae basi insidet et quae tam consistentia quam colore satis ab ea distinguitur. [2]) Vgl. die Arbeit von DIHM, in Flora, Bd. 79 (1894), S. 286.

**Moossümpfe** siehe Wiesenmoore.

**Moosvereine** siehe Vereinsklassen.

**Moosvorkeim** = Protonema, siehe dieses.

**Morphästhesie**[1]: Mit diesem von NOLL (in Sitzb. niederrhein. Ges. f. Nat. und Heilk. [1900], 15. Jan.) benutzten Ausdruck ist nach PFEFFER nur gesagt, dass durch die automorphotische Tätigkeit eine bestimmt gerichtete Produktionstätigkeit und somit bestimmte Symmetrieverhältnisse erzielt werden.

**morphogene Reize** = formative Reize.

**morphogenes Wachstum** siehe Wachstum.

**Morphologie:** Der Ausdruck M. stammt von GOETHE (Bildung und Umbildung organischer Naturen, vgl. Gesamtausgabe, COTTA. 1869. 36. Bd.). Er sagt: »Es hat sich daher auch in dem wissenschaftlichen Menschen zu allen Zeiten ein Trieb hervorgetan, die lebendigen Bildungen als solche zu erkennen, ihre ‚äusseren, sichtbaren, greiflichen' Teile im Zusammenhange zu erfassen, sie als Andeutungen des Innern aufzunehmen, und so das Ganze in der Anschauung gewissermassen zu beherrschen ... Man findet daher in dem Gange der Kunst, des Wissens und der Wissenschaft mehrere Versuche, eine Lehre zu suchen und auszubilden, welche wir die M. nennen möchten.« Damit ist (nach GOEBEL) zugleich gesagt, dass es sich bei der M. nicht um eine blosse Unterscheidung und Benennung der äusseren Teile der Pflanzen handeln kann. Mit Unrecht hat man diese Aufgabe, welche der »Terminologie« zufällt, auch teilweise als M. bezeichnet. Dieser aber ist die Kenntnis der verschiedenen Erscheinungsformen der Gliederung des Pflanzenkörpers nur Mittel zum Zweck. Sie sucht nicht das Einzelne, sondern die Beziehungen der Tatsachen untereinander. Eine Terminologie kann man auch auf Grund der Untersuchungen toter Pflanzen aufstellen. Die M. aber hat es, wie GOETHE schon hervorhebt, mit »lebendigen Bildungen« zu tun, welche in steter Veränderung begriffen und den Einwirkungen der Aussenwelt unterworfen sind. Es handelt sich also mit anderen Worten um den Teil der Lebenserscheinungen, der in den äusseren Gestaltungsverhältnissen seinen Ausdruck findet.

In dieser, wie aus GOEBEL's Darlegungen hervorgeht, ursprünglichen Bedeutung pflegt jedoch die Bezeichnung M. meist nicht gebraucht zu werden. Man begrenzt vielmehr den Begriff M. noch im Sinne von SACHS[2] (Lehrb. d. Bot. 4. Aufl. S. 151 nach GOEBEL): »Die sehr verschieden geformten und verschiedenen physiologischen Zwecken dienenden Teile der Pflanzen, die man gewöhnlich als ihre Organe bezeichnet, können von zwei verschiedenen Standpunkten aus betrachtet werden: man kann sich einmal die Frage vorlegen, inwiefern diese Teile durch ihre Form und Struktur geeignet sind, ihre physiologischen Arbeiten zu verrichten. In diesem Falle betrachtet man sie einseitig als Werkzeuge oder Organe, und diese Betrachtungsweise selbst ist ein Teil der Physiologie. Oder aber man abstrahiert einstweilen vollständig von diesen Beziehungen ... und fragt nur, wo und wie sie entstehen, in welchen räumlichen und zeitlichen Beziehungen die Entstehung und das Wachstum eines Gliedes zu denen eines andern steht. Diese Betrachtungsweise ist die morphologische.« Oder, um es in aller Kürze mit den Worten STRASBURGER's zu sagen: die Lehre von dem Bau der Gewächse ist die M., jene von den Funktionen ist die Physiologie der Pflanzen. — Bei der

[1] μορφή Gestalt, αἴσθησις Wahrnehmung. [2] Später hat SACHS, wie auch GOEBEL betont, bekanntlich seine Auffassung geändert, wie er ja schon l. c. die Unterscheidung als eine künstliche und einseitige bezeichnet.

Fassung des Begriffs M. in diesem Sinne kann man (nach FRANK), falls sich die M. darauf beschränkt, die unterscheidenden gestaltlichen Merkmale der einzelnen Pflanzenformen oder Spezies zu ermitteln und zu beschreiben, sie als specielle M. oder Systematik bezeichnen. Diese fragt aber auch danach, woher die einzelnen Pflanzenformen ihre einstmalige Entstehung herleiten; sie nimmt an, dass diese von gewissen gemeinsamen Vorfahren abstammen. Ist demnach eine vergleichende und phylogenetische Disziplin. Aber eben die Überzeugung, dass alle Pflanzen miteinander verwandt sind, dass sie ihren Ursprung aus gewissen gemeinsamen Anfängen herleiten, hat die M. wiederum andererseits zu der Nachforschung gedrängt, ob in der Vielheit der Gestalten eine gewisse Einheit sich auffinden lasse ... Die Erörterung, ob und inwieweit dies der Fall, bildet den Gegenstand der allgemeinen M.

Andererseits pflegt man auch wieder eine äussere und eine innere M. zu unterscheiden, welch letztere (nach HABERLANDT), je nachdem sie bloss den feineren Bau der einzelnen Gewebearten berücksichtigt, Histologie, oder sofern sie sich auch mit der topographischen Lagerung und Anordnung der einzelnen Gewebearten in den verschiedenen Organen und in der Gesamtpflanze beschäftigt, Anatomie genannt wird. Und wenn man, wie STRASBURGER, die Begriffe Glieder und Organe nicht (wie es nach GOEBEL allein berechtigt wäre) als identisch auffasst, sondern sagt: »die pflanzliche M. kennt keine Organe, sondern nur Glieder des Pflanzenkörpers«, so wird man die M. im Sinne GOEBEL's als Organographie bezeichnen müssen. Vergleiche auch unter Anatomie und Physiologie.

**morphologische Eigenschaften** siehe Grundeigenschaften.

**morphologische Periode** siehe Wachstum.

**morphologische Systeme** (V. WETTSTEIN) siehe natürliches System.

**Morphosis** (μόρφωσις Gestaltung) siehe Reaction.

**Mosaikbastard** (NAUDIN, in Nouv. Arch. du Mus. Paris 1865 [1869]) siehe Mosaikbildung.

**Mosaikbildung** bei Bastarden: Es ist, sagt CORRENS, in Ber. d. D. B. Ges. XXI. [1903], S. 198, eine wohlbekannte Tatsache, dass sich bei Bastarden die Merkmale der beiden Eltern derselben Kategorie nebeneinander, als Mosaik (nicht »gemischt«, sondern »gemengt«) zeigen können. Wir wissen darüber etwa folgendes:

1. In den meisten Fällen ist das Mosaik nur eine gelegentliche, oft nur äusserst seltene Ausnahme (ausgenommen, wenn eins der Eltern schon konstant M. zeigt). CORRENS ist nur ein Fall bekannt, in dem es häufig auftritt: die Endosperm-Bastarde zwischen weissem oder gelbem Mais und blauem Mais.

2. Die M. kann sowohl eintreten, wenn für gewöhnlich das Merkmal des einen Elter über das des anderen Elters dominiert, als auch, wenn für gewöhnlich der Bastard ein intermediäres Merkmal entfaltet.

3. Bei der M. brauchen die Merkmale der Eltern nicht in voller unveränderter Stärke aufzutreten, es kann dabei auch das eine Merkmal durch die Anlage des andern modifiziert, herabgesetzt sein, und zwar in ganz verschiedenem Grade.

4. Die Flecken des Mosaiks sind entweder scharf gegeneinander abgegrenzt oder gehen ineinander über.

**motorische Reactionen** siehe diese.

**Müller'sche Körperchen** (A. F. W. SCHIMPER, Die Wechselbez. zw. Pflz. u. Ameis. [1888], S. 41): An von Ameisen bewohnten Cecropien entdeckte FRITZ MÜLLER eigentümliche birn- oder eiförmige Körperchen, die an der Oberfläche des braunen samtartigen Überzugs der Blattstielunterseiten liegen, Insekteneiern gleichen und deren Inhalt ausserordentlich reich an Eiweissstoffen und fettem Öl ist. Sie sind wahrscheinlich durch Metamorphose aus harz- oder schleimabsondernden Organen entstanden und dienen den Schutz-Ameisen als Futter (nach LUDWIG und WIESNER)[1].

**Mündung** der Mooskapsel siehe diese.

**Mündung** = Ostiolum, siehe Asci.

**Mündungsparaphysen** siehe Spermatien der Uredinales.

**Mütze** siehe Mitra, Calyptra.

**Mull** siehe Humus.

**multilateral** (*multus* viel, *latus* Seite) siehe actinomorph und Symmetrieverhältnisse.

**multiloculäre Sporangien** siehe uniloculäre S.

**Mundbesatz** = Peristom.

**Mutabilität, Mutation** (*mutatio* Änderung) siehe Gesetze des Mutierens und Mutationstheorie.

**Mutationsatavismus** siehe Atavismus.

**Mutationsmerkmale** = mutative Unterscheidungsmerkmale.

**Mutationstheorie** (vgl. auch unter Heterogenesis und Gesetze des Mutierens): Als Mutationstheorie bezeichne ich, sagt DE VRIES, I, S. 3, den Satz, dass die Eigenschaften der Organismen aus scharf voneinander unterschiedenen Einheiten aufgebaut sind. Diese Einheiten können zu Gruppen verbunden sein, und in verwandten Arten kehren dieselben Einheiten und Gruppen wieder. Übergänge, wie sie uns die äusseren Formen der Pflanzen und Tiere so zahlreich darbieten, gibt es aber zwischen diesen Einheiten ebensowenig, wie zwischen den Molekülen der Chemie. Selbstverständlich gelten diese Sätze in derselben Weise für das Tierreich und für das Pflanzenreich.

Auf dem Gebiete der Abstammungslehre führt dieses Prinzip zu der Überzeugung, dass die Arten nicht fliessend, sondern stufenweise auseinander hervorgegangen sind. Jede neue zu den älteren hinzukommende Einheit bildet eine Stufe und trennt die neue Form, als selbständige Art, scharf und völlig von der Spezies, aus der sie hervorgegangen ist. Die neue Art ist somit mit einem Male da; sie entsteht aus der früheren ohne sichtbare Vorbereitung, ohne Übergänge.

Ausser der Lehre von der Entstehung der Arten beherrscht die M. auch das ganze Gebiet der Lehre von den Bastarden. Hier führt sie zu dem Prinzip, dass nicht die Arten, sondern die einfachen Artmerkmale, die sog. Elemente der Art, die Einheiten sind, um die es sich bei den Bastardierungen handelt.

Auf dem Gebiet der Entstehung der Arten stellt sich die M. gegenüber der jetzt herrschenden Selektionstheorie. Diese nimmt die gewöhnliche oder sog. individuelle Variabilität als den Ausgangspunkt der Entstehung neuer Arten an. Nach der M. sind aber beide voneinander durchaus unabhängig. Jede Eigenschaft entsteht zwar aus einer vorher anwesenden, aber nicht aus deren normaler Variation, sondern durch eine, wenn auch geringe, doch plötzliche Umänderung.

[1] Vgl. auch RETTIG, Beih. Bot. Centralblatt XVII.

Vorläufig kann man diese noch am einfachsten mit einer chemischen Substitution vergleichen. Diese »artenbildende Variabilität« soll hier wieder mit dem alten, vor DARWIN allgemein gebräuchlichen Worte Mutabilität benannt werden. Die von ihr bedingten Veränderungen, die Mutationen, sind Vorgänge, über deren Natur wir noch sehr wenig wissen. Die bekanntesten Beispiele solcher Mutationen sind die sog. spontanen Abänderungen (»single Variations«), durch welche scharf unterschiedene neue Varietäten entstehen. Man nennt sie wohl auch Sprungvariationen.

Die Gesetze der Mutabilität sind ganz andere als jene der Variabilität. Man unterscheidet zunächst progressive und retrogressive Mutationen. Die ersten umfassen die Entstehung neuer Eigenschaften, die letzten beziehen sich auf den Verlust bereits vorhandener. Auf progressiver Mutation beruht nach dieser Theorie offenbar die Entwicklung des Tier- und Pflanzenreiches in den Hauptzügen des Stammbaums; auf retrogressiver Mutation aber beruhen die zahllosen Abweichungen einzelner Arten von der Diagnose der systematischen Gruppe, zu der sie gehören.

**mutative Unterscheidungsmerkmale** (TSCHERMAK, in Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Österreich [1902], nach DE VRIES, in Ber. d. D. B. Ges. [1903], S. 46): Die Variationsmerkmale oder variativen Unterscheidungsmerkmale sind die Abweichungen vom Mittel der einzelnen Eigenschaften und gehorchen den statistischen Gesetzen QUETELET's; sie sind in jeder grösseren Gruppe von Individuen in den verschiedensten Graden ausgebildet. Die mutativen Unterscheidungsmerkmale (Mutationsmerkmale) unterscheiden die Individuen gruppenweise, ohne Zwischenstufen, oder doch nur mit scheinbaren Übergängen; sie bilden die Differenzen zwischen den einzelnen Arten und Varietäten. (Vgl. auch unter Mutationstheorie.)

**Mutterchromosomen** siehe Karyokinese.

**Mutterzelle** siehe Embryosack und Karyokinese.

**mutualistische Symbiose** (*mutuus* wechselseitig) siehe Symbiose und Flechtensymbiose.

**Mycelcysten** siehe Mycelium.

**myceliarer Rand** siehe Prothallus.

**Mycel(ium)**[1] (das folgende nach J. SCHROETER, in Nat. Pfl. I. 1, 45 ff. [1892], und DE BARY, Morph. u. Physiol. d. Pilze [1866], S. 17): Der Thallus fast sämtlicher Pilze setzt sich aus zwei Hauptgliedern zusammen. Erstlich einem in oder auf dem Substrate verbreiteten, Nahrung aufnehmenden und aufspeichernden Teile, der seit TRATTINICK (Fung. austriac. [1805]) als Mycelium[2]) bezeichnet wird. Zweitens den Fruchtträgern oder Fruchtkörpern (Encarpium bei TRATTINICK, Receptaculum bei LEVEILLE), d. h. den Körpern, welche die Fortpflanzungsorgane tragen (siehe unter Carposoma).

Bei genügender Ernährung wächst der Keimschlauch bei allen Pilzen mit Ausnahme der *Chytridineae*, wo er unmittelbar den Anfang eines Fruchtkörpers bildet, durch andauerndes Spitzenwachstum in einen fadenförmigen Schlauch, Hyphe, aus. Gewöhnlich verzweigen sich die Hyphen mehr oder weniger reichlich. — Bei einer Reihe niederer Mycelpilze (*Peronosporineae*, *Mucorineae* u. a.) bleibt das M. mit seinen Verzweigungen wenigstens bis zur Entwicklung der Fruchtorgane ungeteilt (einzellig). Als unregelmässige Entwicklung zeigt sich manchmal (z. B. bei *Mucorineae*) ein Vorgang, welcher als Bildung von Mycel-

[1]) μύκης Pilz. [2]) NECKER, Traité sur la mycetologie (1783), nannte das M. Carcithium, EHRENBERG, Epist. de Mycetogen. in Nov. Act. Acad. L. C., X. (1821), Rhizopodium.

cysten (Gemmen) bezeichnet wird. Dabei zieht sich der Plasmainhalt einzelner Mycelstrecken dichter zusammen und teilt sich in mehr oder weniger regelmässige Abschnitte, welche häufig stärker anschwellen und sich mit einer dicken Membran umgeben. Auf diese Weise entstehen rundliche, oft in Ketten verbundene, sporenartige Gebilde (Scheinhefe), welche eine Zeitlang ruhen und sich später unter günstigen Bedingungen wie Sporen weiter entwickeln können. — Bei der grossen Reihe der anderen Pilze tritt bei fortschreitendem Wachstum des M. eine Gliederung desselben durch Bildung von Querscheidewänden ein, und zwar erfolgt diese Bildung immer etwas unterhalb der Spitze, der abgegliederte Teil stellt sein Längenwachstum ein, kann aber noch Seitenzweige treiben, die meist dicht unterhalb der Scheidewand entspringen. Als verkümmerte Seitenzweigbildung sind die sog. Schnallenzellen (Hoffmann, in Bot. Ztg. [1856], S. 156) aufzufassen (Fig. 203), halbkreisförmige Überwölbungen der Scheidewände durch ein kurzes Bogenstück, welches mit dem unteren Hyphengliede in offener Verbindung steht. Sie finden sich, soweit bisher mit Sicherheit bekannt, ausschliesslich in den M. von Basidiomyceten. —

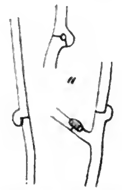



Fig. 203. Schnallenzellen von *Hypochnus centrifugus* (390/1). (Nach de Bary.)

Im Anfange funktioniert das M. nur als Nahrung aufnehmendes Organ (Nährmycel) und ist meist ganz in die Nährquelle eingesenkt (endobiotisches M.), manchmal Zber entwickelt sich der grossere Teil des M. ausserhalb aer Nährzelle (epibiotisches M.) und sendet nur einzelne dweige in die Nährquelle.

Der »Lebensweise« nach unterscheidet man M., welche in und von abgestorbenen organischen Stoffen leben (saprobiotische M.) und solche, welche auf Kosten lebender organischer Stoffe wachsen (parasitische M.). Dabei bezeichnet man die parasitischen M. tierischer Organismen als zoobiotische, die pflanzlicher Organismen als phytobiotische. Diese Bezeichnungen werden oft auf den ganzen Pilz übertragen, man spricht daher von saprophytischen und parasitischen, phytobiotischen und zoobiotischen, und je nachdem der Pilz ganz oder teilweise der Nährsubstanz eingesenkt ist, von epibiotischen und endobiotischen, epiphytischen und endophytischen, epi- und endozootischen Pilzen. Es muss festgehalten werden, dass solche Bezeichnungen für einen ganzen Organismus nicht für seine ganze Entwicklungszeit festzuhalten sind. Manche Pilze machen z. B. ihren Entwicklungsgang teils als Parasiten, teils als Saprophyten durch (hemiparasitische Pilze), z. B. viele Ascomyceten. Ebenso müssen die Übergänge zwischen epi- und endobiotischen Pilzen beachtet werden. In dieser Hinsicht können die, welche ihre sämtlichen Organe endobiotisch ausbilden, als holendobiotische Pilze (holosaprophytisch, z. B. *Saprolegnieae*, Holendophyten, z. B. *Ustilagineae*; Holendozoen, z. B. *Chytridineae*), diejenigen bei denen das M. und ein Teil der Fruchtorgane endobiotisch, ein anderer Teil der Fruchtorgane epibiotisch lebt, als mesendobiotische Pilze (Mesosaprophyten, z. B. *Pythium*-Arten; Mesendophyten, z. B. meist *Peronosporineae*; Mesendozoen, z. B. viele *Entomophthorineae*), diejenigen endlich, bei denen das ganze Mycel endobiotisch, die Fruchtorgane epibiotisch sind, als hemiendobiotische Pilze bezeichnet werden (Hemisaprophyten, z. B. ein grosser Teil der Hymenomyceten; Hemiendophyten, z. B. die meisten Baumschwämme; Hemiendozoen, z. B. die *Torubia*-Arten).

Manche Pilze leben meist als Parasiten, können unter Umständen aber auch

saprophytisch wachsen, beziehungsweise gezüchtet werden und umgekehrt. Diese Art des Wachstums ist als facultativer Saprophytismus, bezw. Parasitismus bezeichnet worden.

Bei den endophytischen Pilzen verbreiten sich die M. grossenteils nur zwischen den Zellen (intercellulare M.), manchmal aber auch in den Pflanzenzellen selbst (intracellulare M.). Zuweilen senden intercellulare M. kurze Nährzweige in die benachbarten Zellen ein, die als Saugzweige, Haustorien, bezeichnet werden (z. B. *Peronospora*-Arten). Auch epiphytische M. bilden in vielen Fällen solche Haustorien, welche in die Epidermiszellen eindringen, aber mehr als »Haftorgane«, denn als »Nährorgane« auzusehen sind, (z. B. bei *Erisyphe*. —

Von dem Nährmycel ist das vegetative M. zu unterscheiden, welches bei manchen Pilzen, z. B. vielen Hymenomyceten, eine bedeutende Entwicklung gewinnt. Es bildet lose, spinnenweb- oder wergartige Hyphengewirre, welche sich oft weit in die Luft erheben (Luftmycel). Oft bilden solche Fadengewirre die Unterlage für die Fruchtträger oder Fruchtkörper und werden dann als Hypothallus bezeichnet. Nicht selten vereinigen sich die vegetativen M. zu »Häuten« oder »Polstern«, die den Übergang zu Dauermycelien oder Fruchtträgern bilden.

Bei sehr vielen Pilzen haben die vegetativen M. eine beschränkt kurze Dauer, welche der Zeit entspricht, während welcher die Vegetation des Pilzes begünstigt ist; häufig, besonders bei endophytischen Pilzen, fällt diese Zeit mit der wärmeren Zeit des Jahres zusammen und die M. werden daher meist als einjährige M. bezeichnet; nach Beendigung der Vegetationszeit stirbt das M. ab, und die neue Generation muss dann wieder aus den Sporen hervorgehen. — Dem gegenüber stehen die perennierenden M., welche viele Jahre fortleben und jährlich neue Fruchtkörper entwickeln können (z. B. viele Hutpilze, Polyporaceen etc.). Solche M. werden auch pleocarpe M. genannt, im Gegensatz zu den monocarpischen, die immer nur während einer Vegetationsperiode Fruchtkörper erzeugen. — Bei manchen endophytischen Pilzen (z. B. manchen Uredineen) dauert das vegetative M. nur in bestimmten ausdauernden Teilen der Nährpflanze aus und dringt von da jährlich in die einjährigen Teile ein, wo sich dann die Fruchtorgane entwickeln. Solche perennierende M. bringen häufig weitverbreitete Missbildungen hervor; in holzigen Pflanzenteilen veranlassen sie da, wo sie ausdauern, Anschwellungen, Beulen, welche als Krebsbildungen bezeichnet werden, ferner von dieser Stelle ausgehend üppige Wucherungen, metamorphosierte kleinere Äste, mit eigentümlich veränderter Blattstellung und Blattbildung, die sog. Hexenbesen. — Auch einjährige M. können Missbildungen veranlassen, welche den durch manche tierische Parasiten hervorgerufenen Gallen sehr ähnlich sehen und als Pilzgallen (Mycocecidien) bezeichnet werden (vgl. auch unter Gallen).

Eine besondere Form des vegetativen M. ist das Dauermycel. Dieses ist dazu bestimmt, den Pilz über eine seiner Vegetation ungünstige Zeit hinwegzubringen, stellt also einen Ruhezustand desselben dar. Die Dauermycelien haben äusserlich Ähnlichkeit mit Fruchtkörpern, sind auch früher unter bestimmten Gattungsnamen als besondere Pilzformen beschrieben worden. Hierher gehören zunächst die Dauerhyphen, feste Fadengeflechte, wergartig oder zottig, wie das allverbreitete schwarze filzige rasenbildende »Rhacodium cellare« und die gelben oder rotbraunen, als »Byssus«, »Ozonium auricomum« oder »Domatium stuposum« bezeichneten zottigen Überzüge an Holz und Mauerwerk, welche Dauermycelien von *Coprinus radians* und verwandten Arten sind. Ferner sind hierzu zu rechnen die Dauerstränge, meist wurzelartige, dunkelberindete, oft verzweigte Gebilde, die früher als »Rhizomorpha« beschrieben wurden etc. —

Die bemerkenswerteste Form des Dauermycels sind die Sclerotien (Fig. 204); sie stellen mehr oder weniger abgerundete, bald kugelige, bald polster-, horn- oder knollenförmige Körper vor. Diese Sclerotien bestehen aus einem dichten Geflecht von dickwandigen Hyphen, ein meist weiss oder hellgefärbtes Mark bildend, von einer dunklen, meist schwarzen Rinde umgeben. Sie gehören als regelmässige Entwicklungszustände zu Pilzen aus den verschiedensten Klassen (z. B. *Sclerotinia*, *Claviceps*, Clavariaceen). Nach DE BARY hat zuerst LÉVEILLÉ 1843 ihre wahre Natur erkannt.

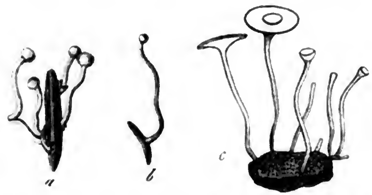


Fig. 204. Sclerotien. *a*, *b* von *Claviceps*, *c* von *Sclerotinia sclerotiorum*; *a*, *b*, *c* Sclerotium mit Fruchtkörper (1/1 und schwach vergr.). (Nach TULASNE.)

**Mycetozoa** (ζῷον Lebewesen) siehe natürliches System.

**Mycodomatien** (LUNDSTROEM, in Nov. Act. Reg. Soc. Upsala ser. 3. XIII. [1887]) sind gallenähnliche Bildungen an den Wurzeln, welche von symbiontisch mit der Blütenpflanze lebenden Pilzen erzeugt werden (Wurzelknöllchen der Leguminosen, der Erlen, Elaeagnaceen, *Podocarpus*-Arten) (nach KIRCHNER, S. 47).

**Mycoplasma, Mycoplasmatheorie:** Nach Untersuchungen von ERIKSSON und TISCHLER, in Kgl. Svensk. Vet. Ac. Handl. (1904), S. 1 (vgl. Ref. in Bot. Centralbl., Bd. 95, S. 353) über das vegetative Leben der Getreiderostpilze (speziell *Puccinia glumarum*) ist es unmöglich, ein im sterilen Zustande fortlebendes (überwinterndes) Mycel in der Winterweizenpflanze aufzufinden. Wohl aber tritt in gewissen Zellen im Herbst und Frühjahr ein eigentümlicher dicker Plasmakörper auf, den die Autoren als ein inniges Gemisch zwischen gewöhnlichem Protoplasma und Pilzplasma betrachten und Mycoplasma nennen. Mit diesem gehört wahrscheinlich das Protomycelium genetisch zusammen, mit welchem Ausdruck die Autoren die ersten sehr jungen Stadien der echten Mycelbildung des Pilzes bezeichnen, doch sind die Untersuchungen noch nicht abgeschlossen, weshalb wir uns mit diesem Hinweis begnügen.

**Mycorhiza** (μύκης Pilz, ῥίζα Wurzel) (FRANK) siehe Wurzelsymbiose.

**mycotrophe Pflanzen** (STAHL) siehe Wurzelsymbiose.

**Myiophilae** (μυῖα Fliege, φιλέω ich liebe) siehe Entomogamae.

**myrmecodrome Pflanzen** siehe Myrmecophyten.

**myrmecophil** (μύρμηξ Ameise, φιλέω lieben) siehe Myrmecophyten.

**Myrmecophyten** (das Folgende nach WARBURG, in Biol. Centralbl. XII. [1892], S. 128): Das Wort Ameisenpflanze bedeutet in seiner weitesten Auslegung solche Pflanzen, die zu Ameisen in irgend einer geregelten Beziehung stehen. Gewöhnlich sagt man myrmecophile Pflanzen, eigentlich ein nicht ganz glücklich gewähltes Wort, das schon gewissermassen eine Hypothese in sich schliesst, indem es voraussetzt, dass die Pflanzen ein gewisses biologisches Interesse daran haben, von Ameisen besucht zu werden, etwa wie hygrophile Pflanzen feuchte Standorte wirklich bevorzugen. Wir wollen deshalb diese Pflanzenkategorie lieber als Myrmecophyten bezeichnen, während an Stelle der unschön klingenden Worte

Myrmecophytie und myrmecophytisch besser die Worte Myrmecosymbiose und myrmecosymbiotisch zu setzen sind.

Wie schon der Parallelausdruck myrmecophil zeigt, sind der Myrmecosymbiose alle die Fälle nicht zu subsumieren, wo die Pflanze nur gelegentlich Ameisenbesuch empfängt. Vielmehr tut man gut, diesen Ausdruck zu beschränken auf solche Pflanzen, die in der einen oder anderen Weise anatomische oder morphologische erbliche Eigentümlichkeiten aufweisen, die wir uns nicht anders als in Relation zu Ameisen entstanden denken können.

Man kann nun die M. einteilen in myrmecotrophe Pflanzen, also solche, welche die Ameisen mit Nahrung versehen (vgl. z. B. unter BELT'sche Körperchen), und ferner in myrmecodome Pflanzen, d. h. solche, die den Ameisen eine Behausung, resp. ein Schutzdach zur Verfügung stellen (z. C. *Cecropia* oder viele Rubiaceen, vgl. Fig. 205). Diejenigen Pflanzen endlich, welche die Ameisen sowohl beherbergen als auch mit Nahrung versehen, mögen myrmecoxene Pflanzen genannt werden. Vgl. weiteres l. c. oder auch bei SCHIMPER, S. 154 und K. SCHUMANN, in E. P. VI. 4, S. 10, sowie in der dort zitierten Literatur.



Fig. 205. Myrmecophyten: Zweigblasen von *Cuviera longiflora:* in 2 Internodien mit Eingängen für Ameisen in Reihen über den Blattstielen. (Nach K. SCHUMANN.)

**Myrmecosymbiose** siehe Myrmecophyten.

**myrmecotrophe, myrmecoxene Pflanzen** siehe Myrmecophyten.

**Myrosinbehälter** siehe Fermentbehälter.

**Myxamoeben** (μύξα Schleim, ἀμοιβαῖος abwechselnd) siehe Myxomonaden.

**Myxobacterien** nannte THAXTER, in Bot. Gaz. XXIII. (1897), eine Gruppe von Organismen, deren Individuen zu Coenobien von bestimmter nicht fadenförmiger Gestalt vereinigt sind, welche einigermassen den Plasmodien mancher Myxomyceten ähneln. Sie werden meist als Familie der Schizomyceten aufgefasst, nach den Untersuchungen von ZEDERBAUER, in Sitzb. Acad. Wien CXII. (1903), S. 448, soll es sich jedoch hier um eine Symbiose zwischen Pilzen und Bakterien handeln, die sich den Flechten an die Seite stellen lässt.

**Myxomycetes** (μύξα Schleim, μύκης Pilz) siehe natürliches System.

**Myxophyta** (WETTSTEIN) siehe Stämme des Pflanzenreiches.

**Myxothallophyta** siehe natürliches System.

**Myxomonaden**[1]: Die »Schwärmer« der Myxogasteres bewegen sich, die schwingende Geissel voran, ihren Protoplasmakörper biegend und windend, in verschiedener Weise, bald schnell im Wasser schwimmend, bald hüpfend oder kriechend, und gleichen so den Schwärmsporen mancher Pilze (besonders denen der Chytridiaceen) oder gewissen einfachen Flagellaten (den Monaden), daher werden sie auch als Myxomonaden bezeichnet. Nach einiger Zeit kommen sie zur Ruhe, ihre Geissel verschwindet, sie run-

[1] μονάς das Einfache.

den sich mehr ab und gehen in einen amöbenartigen Zustand über (Myxamöben). Vgl. auch amöboide Bewegung. (Nach J. SCHROETER in E. P. I. 1, S. 9.)

# N.

**Nabel** = Hilum, siehe Samen.

**Nabelstrang** = Funiculus, siehe Samenanlage.

**Nachbarbestäubung** siehe Bestäubung.

**Nachbarkreuzungen** siehe Vicinismus.

**Nachtblumen** (SPRENGEL) heissen solche Blumen, welche bei Tage geschlossen, welk und unansehnlich sind, sich abends öffnen und dann durch Färbung oder starken Duft (oder beides) auffällig werden (ex KIRCHNER, S. 48).

**Nachtfalter-Blumen** siehe Nachtblumen und Entomogamae.

**Nachtschwärmer-Blumen** siehe Nachtblumen und Entomogamae.

**Nachtstellung** siehe Nyctitropismus.

**nackte Blüten** siehe Blüte.

**nackte Knospen** siehe Knospe.

**nackte Samenanlage** siehe diese.

**nackte Zellen** siehe Gymnoplasten.

**nacktfüssige Zweige** der Characeen siehe diese.

**nacktsamige Pflanzen** = Gymnospermen, siehe natürliches System.

**Nadelblatt:** Das N. oder pinoide Blatt (bei Coniferen, Proteaceen, *Ulex europaeus* u. a.) ist, nach WARMING, S. 193, lang, linealisch, spitz und hat häufig ein mehr oder weniger zentrisches Chlorophyllgewebe. Die Beziehung dieses Blattes zur Transpiration geht daraus hervor, dass die Blattoberfläche im Verhältnis zu dem Volumen viel kleiner als bei einem flachen Blatte mit demselben Volumen, die Verdunstungsoberfläche also relativ geringer ist

**Nadelholz** siehe Laubholz.

**Nadelwälder** siehe xerophile Wälder.

**NAEGELI's Micell** siehe Micellartheorie.

**Nagel** der Petalen siehe Corolle.

**Nährblätter** siehe Zwiebel.

**Nährboden** siehe Reinkultur.

**Nährepidermis** siehe Nährgewebe bei Gallen.

**Nährgewebe** bei Gallen: Diejenigen Gallengewebe, sagt KÜSTER, S. 249 ff., die von den Bewohnern verzehrt werden oder deren Inhalt wenigstens diesen zugute kommt, bezeichnen wir als N. Wir unterscheiden zwei Formen: die Nährepidermis und das Nährparenchym. N. der ersten Art liegt vor, wenn beispielsweise in Beutelgallen oder Umwallungsgallen der von den Gallentieren bewohnte Raum von einer deutlich erkennbaren Epidermis ausgekleidet ist, die als N. funktioniert. Sehr häufig erheben sich auf ihr zartwandige, ausserordentlich nährstoffreiche Haare, die wir als Nährhaare bezeichnen. Von Nährparenchym sprechen wir, wenn die inhaltsreichen Zellen dem Grundgewebe angehören. Das Nährparenchym besteht meist aus vielen Zelllagen, die unter-

einander hinsichtlich der Qualität ihres Inhaltes sehr verschieden sein können. Ebenso wie viele Gallen durch einen doppelten »mechanischen Mantel« ihre Larvenhöhle schützen, ebenso wird nicht selten auch ein doppelter Nährmantel entwickelt: der innere von beiden wird dann von dem mechanischen Gewebe umschlossen und gehört der Innengalle an, der andere liegt ausserhalb des mechanischen Mantels und gehört somit zur Gallenrinde. Sehr kompliziert werden die Verhältnisse, wenn zwei mechanische und zwei Nährmäntel vorhanden sind. — Hinsichtlich des »Zellinhaltes« kommen bei den hochorganisierten Cynipidengallen meist zwei verschiedene Nährgewebezonen in Betracht. Die Zellen der innersten Schichten, an denen die Larven nagen, enthalten regelmässig ein trübes dichtes Plasma, dem oft zahlreiche Fetttröpfchen beigemischt sind. Wir bezeichnen diese innerste Schicht als Eiweissschicht. Weiterhin kommt Stärke in Betracht. Bei kompliziert gebauten Protoplasmen bleibt die Funktion der Stärkespeicherung oft einer scharf umgrenzten Gewebezone vorbehalten. Sie liegt stets ausserhalb der Eiweissschicht. Wir bezeichnen sie kurz als Stärkeschicht.

**Nährgewebe** der Samen siehe Samen.

**Nährhaare** siehe Nährgewebe der Gallen.

**Nährmycel** siehe Mycelium.

**Nährparenchym** siehe Nährgewebe bei Gallen.

**Nährpflanze** = Wirtspflanze.

**Nährplasma** (STRASBURGER, in Anat. Anz. VIII. Nr. 6/7 [1893]) = Trophoplasma, siehe Kinoplasma.

**Nährstoffe:** Als echte, eigentliche oder unentbehrliche N. pflegt man folgende Elemente anzusehen: Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff, Schwefel, Phosphor, Kalium, Calcium, Magnesium und Eisen. Sie sind allen höheren Pflanzen zur normalen Entwicklung unentbehrlich. Ausserdem lehrt uns aber die chemische Analyse, dass in Pflanzen noch eine ganze Reihe anderer Stoffe regelmässig oder gelegentlich auftreten. Man nennt sie unechte N. Näheres in jedem Lehrbuch.

**Nährschicht** der Samen siehe Hartschicht.

**Nährwasser:** Das von der Pflanze aufgenommene Wasser, sagt NOLL, ist in Wirklichkeit eine sehr verdünnte wässrige Lösung, welche die verschiedensten Stoffe aus der Atmosphäre, aus den Bodenmineralien und aus dem organischen Humus enthält. In diesem Sinne kann man mit NOLL von N. sprechen.

**Nährwurzeln** siehe Wurzeln.

**Nährzellen** siehe Elateren.

**Naht** der Diatomeen siehe diese.

**Nanismus**[1] = Verzwergung, d. h. Ausbildung von Individuen, die in den oberirdischen Teilen im Verhältnis zu normalen unter normalen Bedingungen gediehenen Exemplaren derselben Art stark reduziert, verzwergt sind. Die hauptsächliche Ursache für N. ist Bodentrockenheit. Vgl. Näheres bei SORAUER I. S. 93 und FRANK (1895) I. S. 271.

**Napfflieger** siehe Flugorgane.

**Narbe** siehe Archegonien und Gynoeceum.

**Narbenblütige, Narbenlose** siehe blütenbiologische Einteilung.

**Narbenfortsätze** siehe Orchideenblüte.

---

[1]) Als spezielle Literatur sei nach DE VRIES noch zitiert: D. CLOS, in Acad. sc. Toulouse XI. (1889) und P. GAUCHÉRY, in Ann. sc. nat. Bot., 8. sér., IX. (1899), p. 61—156.

**narbennachreif** (NICKEL, Bot. Centralbl. Bd. 49, S. 10) = Protandrie.

**narbenvorreif** (NICKEL) siehe Protogynie.

**Narco(tropismus)** siehe MASSART's Reflexeinteilung.

**nasse Fäule** siehe Brand.

**Nastien** (DE VRIES, in Arbeit. d. Würzb. Inst. I. [1872], S. 252): Krümmungen, die an physiologisch dorsiventralen Organen durch allseitige Reize infolge einseitig geförderten Längenwachstums entstehen (vgl. auch unter Epinastie).

**Nastismus** siehe Reaction und Nastie.

**natürliches System**[1]) (das Folgende nach PRANTL-PAX [1904], S. 176 ff., A. ENGLER und v. WETTSTEIN): Bei der systematischen Einteilung der Pflanzen kann man auf zweierlei Weise verfahren. Entweder will man nur die grosse Zahl der Pflanzenformen nach irgend einem Prinzip so einteilen, dass überhaupt Ordnung entsteht. Derartige Systeme sind sog. künstliche Systeme. Es wird hierbei das Einteilungsprinzip mehr oder weniger willkürlich im voraus bestimmt, ohne Rücksicht darauf, ob die wirklich verwandten Pflanzenformen zusammenkommen. Das bekannteste System ist das LINNÉ'sche Sexualsystem, worin LINNÉ die Pflanzen nach der Zahl und Verwachsungsweise der Sexualorgane einteilte. Diese waren aber zu seiner Zeit (LINNÉ lebte von 1707—1778) nur für die Phanerogamen bekannt. Für die grosse Zahl der niederen Gewächse, welche bei LINNÉ gleichsam nur als Anhang (Klasse 24) erscheinen, lässt sich dieses Prinzip nicht durchführen.

Das LINNÉ'sche Sexualsystem ist folgendes:

| | | | | | Klassen: |
|---|---|---|---|---|---|
| Blüten hermaphrodit | Staubblätter und Griffel unter einander frei | Staubblätter unter sich frei | Staubblätter gleich | Staubblätter 1, 2, 3 . . 10 | 1. Monandria |
| | | | | | 2. Diandria |
| | | | | | 3. Triandria |
| | | | | | 4. Tetrandria |
| | | | | | 5. Pentandria |
| | | | | | 6. Hexandria |
| | | | | | 7. Heptandria |
| | | | | | 8. Octandria |
| | | | | | 9. Enneandria |
| | | | | | 10. Decandria |
| | | | | Staubblätter 10—20 | 11. Dodecandria |
| | | | | Staubblätter mehr als 20: Blüten perigyn | 12. Icosandria |
| | | | | Staubblätter mehr als 20: » hypogyn | 13. Polyandria |
| | | | ungleich lang | 2 längere, 2 kürzere | 14. Didynamia |
| | | | | 4 » 2 » | 15. Tetradynamia |
| | | Staubblätter verwachsen | Staubfäden verwachsen | in ein Bündel | 16. Monadelphia |
| | | | | in zwei Bündel | 17. Diadelphia |
| | | | | in drei oder mehr Bündel | 18. Polyadelphia |
| | | | Staubbeutel verwachsen | | 19. Syngenesia |
| | Staubblätter und Griffel mit einander verwachsen | | | | 20. Gynandria |
| Blüten eingeschlechtlich | Pflanze monoecisch | | | | 21. Monoecia |
| | » dioecisch | | | | 22. Dioecia |
| | » polygam | | | | 23. Polygamia |
| Pflanzen mit verborgenen Geschlechtsorganen | | | | | 24. Cryptogamia |

[1]) Man vgl. hierzu besonders in A. ENGLER, Syllabus 4. Aufl. (1904), das bei Behandlung der »Prinzipien der systematischen Anordnung« Gesagte, und ferner v. WETTSTEIN's Handbuch der systematischen Bot. (1901—1905).

Das natürliche System hat die Aufgabe, die Pflanzen nach ihrer Verwandtschaft in Gruppen höheren oder niederen Grades zu bringen. Schon LINNÉ[1]) hat das n. S. als oberste Aufgabe der Botaniker bezeichnet und bereits 1738, l. c. S. 484 ff., selbst den Versuch gemacht, ein solches zu schaffen. Die ersten n. S. von LINNÉ's Nachfolgern kann man mit v. WETTSTEIN als morphologische Systeme bezeichnen, deren wichtigste folgende sind (Näheres darüber möge man bei ENGLER, l. c., und WETTSTEIN, l. c., nachlesen): Das von A. L. DE JUSSIEU, in Gen. plant. secund. ordines nat. (1789), das von A. P. DE CANDOLLE, in Théor. élém. 2. éd. (1819), das von ENDLICHER, in Gen. plant. sec. ord. nat. (1836—43), das von BROGNIART, in Enum. d. genres d. pl. cult. Paris (1843) und das von LINDLEY, in An introduct. to the nat. Syst. (1830). — Um die Mitte des 19. Jahrhunderts begann man zu erkennen, dass »das n. S. die Aufgabe hat, soweit als möglich den entwicklungsgeschichtlichen Zusammenhang der Formen erkennen zu lassen«. Es begann, wie v. WETTSTEIN sagt, die 3. Periode der Systematik, die der phylogenetischen Systematik. Hier sind zunächst zu nennen die Systeme von A. BRAUN, in ASCHERSON's Flora d. Prov. Brandenbg. (1864) und von A. EICHLER, in Syllab. Vorles. ü. spec. u. medic.-pharm. Bot. (1883).

Da die Forschungen über diesen Gegenstand noch lange nicht abgeschlossen sind, so ist auch das n. S. noch nicht vollkommen ausgebaut. Die verschiedenen übersichtlichen Darstellungen, welche man als solche bezeichnet, sind daher nur mehr oder minder vollkommene Annäherungen an die Wahrheit. Im Nachstehenden geben wir einen Überblick über das zumeist von A. ENGLER ausgebaute n. S., in dessen neuester Fassung, um ein Verständnis der bei so verschiedenen Gelegenheiten notwendig gewordenen Hinweise auf bestimmte Gruppen des Pflanzenreiches zu ermöglichen. ENGLER unterscheidet folgende 12 Abteilungen des Pflanzenreiches[2]):

I. Phytosarcodina, Myxothallophyta, Myxomycetes[3]): Chlorophyllfreie Organismen, deren Vegetationskörper, Plasmodium genannt, eine aus membranlosen Zellen bestehende Protoplasmamasse ist; Fortpflanzung ungeschlechtlich, durch Sporen, welche frei oder in geschlossenen Behältern entstehen; aus den keimenden Sporen treten Schwärmer oder amöboide Protoplasmakörper aus, die sich zu Plasmodien vereinigen.

II. Schizophyta (Spaltpflanzen): Meist sehr kleine einzellige, niemals rein chlorophyllgrün gefärbte Pflanzen, welche sich nur ungeschlechtlich durch Zweiteilung vermehren, entweder einzeln leben oder verbunden bleibend fadenförmige oder scheibenförmige oder nach 3 Richtungen ausgedehnte Kolonien bilden. Normale Zellkerne nicht nachweisbar, dagegen bisweilen sog. Zentralkörper, Vermehrung auch durch Dauerzellen oder Cysten (Sporen): a) Arthrosporen, durch Membranverdickung vegetativer Zellen entstehend, b) Endosporen oder Endogonidien, im Innern vegetativer Zellen entstehend.

III. Flagellatae: Einzellige mit Zellkern und scharfbegrenztem Protoplasmakörper versehene Organismen, teils mit einfacher Hautschicht, teils mit differenzierter Plasmamembran, niemals mit Pseudopodien, während des grössten Teils ihres Lebens beweglich, selten wimperlos, meist am Vorderende mit ein oder mehreren Wimpern (Geisseln, Flagellen) und mit ein oder zwei pulsierenden Vakuolen. Vermehrung ungeschlechtlich durch einfache Längsteilung. Viele für

---

[1]) Vgl. seine Werke: Classes plant. seu Systemata plant. (1738), p. 484 und Philosophia bot. (1751), p. 27. [2]) Vgl. damit die sieben Stämme v. WETTSTEIN's unter Stämme. [3]) Auch Mycetozoa, Schleimpilze, Pilztiere genannt. Mit den echten Pilzen (*Eumycetes*) haben die Organismen nichts zu tun.

längere oder kürzere Zeit Dauercysten bildend. Ernährung tierisch, saprophytisch, parasitisch oder holophytisch.

IV. Dinoflagellatae (Peridiniales, Peridineae, Cilioflagellatae): Sehr klein, einzellig, bisweilen in kettenförmigen Kolonien, meist mit panzerartiger, aus zwei oder mehr Tafeln zusammengesetzter Cellulosemembran. Tafeln in Schalen und Gürtel gegliedert. Panzerhälften nicht schachtelartig beweglich. Chromatophoren. Vermehrung durch Zweiteilung. Bewegung durch zwei Geisseln. Sporen in Gallerthülle und Schwärmsporen. Meist marine Planktonpflanzen.

V. Zygophyceae: Mit Membran, Zellkern und Chromatophoren versehene einzellige, oft zu fadenförmigen Kolonien verbundene Wasserpflanzen, welche sich durch Teilung in der Mitte und durch Konjugation vermehren.

VI. Chlorophyceae: Chlorophyllgrüne Zellen mit ein oder mehreren Zellkernen, einzeln oder in Kolonien oder zu mehrzelligen Individuen vereinigt. Meist ungeschlechtliche Fortpflanzung durch multilaterale Schwärmer, ausserdem Akineten, Aplanosporen. — Geschlechtliche Fortpflanzung durch Kopulation schwärmender Planogameten (Gametosporen) oder von Spermatozoiden und Oosphären (Oosporen).

VII. Charales: Sprossachse in längere oder kürzere Glieder (Knoten) gegliedert, an denen Quirle von »Blättern« entstehen; in der Achsel eines solchen entsteht ein dem Hauptspross ähnlicher Seitenspross. An den Knoten stehen ferner die Antheridien und berindeten Eizellen. Aus der berindeten Oospore entsteht zunächst ein Vorkeim und an diesem Rhizoiden, sowie die geschlechtliche Pflanze. — Vegetative Vermehrung durch Wurzelknöllchen, Stengelknöllchen oder Bulbillen, nacktfüssige Zweige und Zweigvorkeime.

VIII. Phaeophyceae: Mehrzellige Wasserpflanzen, in deren braunen Chromatophoren das Chlorophyll durch einen braunen Farbstoff (Phycophaïn) verdeckt ist. Schwärmzellen (Zoosporen, Planogameten und Spermatozoiden) monosymmetrisch mit zwei seitlichen Cilien. Fortpflanzung ungeschlechtlich oder geschlechtlich. Niemals Tetragonidien.

IX. Rhodophyceae: Rosenrote bis violette Algen, in deren Chromatophoren das Chlorophyll durch einen rötlichen Farbstoff (Phycoërythrin, Rhodophyll) verdeckt ist. Fortpflanzung ungeschlechtlich oder geschlechtlich.

X. Eumycetes (Fungi, echte Pilze): Ein- oder mehrzellige, niemals chlorophyllführende, parasitische oder saprophytische Pflanzen mit echtem Spitzenwachstum. Mycelbildung fast allgemein. Geschlechtliche Fortpflanzung auf der niederen Stufe analog der der Zygophyceen, sodann der der Siphoneen oder an die der Florideen erinnernd. Ungeschlechtliche Fortpflanzung nur bisweilen noch durch Zoosporen, sonst nur durch abgeschnürte Zellen (Conidien, Sporen) oder durch unbewegliche endogene Sporen.

XI. Embryophyta asiphonogama (Asiphonogamen; Archegoniatae): Pflanzen, deren Sprosse meist eine Gliederung in Blatt und Stamm zeigen, mit zwei Generationen, einer geschlechtlichen, Archegonien und Antheridien tragenden, und einer ungeschlechtlichen, Sporen erzeugenden Generation; diese bleibt mit der geschlechtlichen eine Zeitlang in Verbindung und wird von ihr ernährt.

XII. Embryophyta siphonogama (Siphonogamen, Phanerogamen, Endoprothalliaten, Samenpflanzen, Anthophyta): In Stamm und Blatt gegliederte Pflanzen mit verdecktem Generationswechsel.

a) Gymnospermae (Nacktsamige, Archispermae): Die aus der befruchteten Eizelle hervorgehende Pflanze ist in Stamm, Blatt und Wurzel ge-

gliedert und besitzt Gefässbündel; die aus den Sporen entstehenden Prothallien leben nicht selbständig, sondern auf der Mutterpflanze, erst der durch Befruchtung entstehende Embryo wird eingeschlossen in Samen abgeworfen.

b) Angiospermae (Bedecktsamige, Metaspermae): Gliederung und Samenbildung wie bei den Gymnospermen, es werden aber keine Prothallien gebildet.

Hieran möge sich noch folgende Übersicht schliessen, die die in systematischem Sinne unhaltbaren Begriffe »Pilze«, »Algen«, »Cryptogamen« etc. im Vergleich mit den Gruppen des n. S. veranschaulichen soll.

| | | | |
|---|---|---|---|
| I. *Myxothallophyta* (Myxomyceten, Phytosarcodina) | | Thallophyten (I–X) | Cryptogamen (Abteilung I—XI) |
| II. *Schizophyta* | | | |
| III. *Flagellatae* | Algen (III–IX) | | |
| IV. *Dinoflagellatae* (Peridiniales) | | | |
| V. *Zygophyceae* | | | |
| VI. *Chlorophyceae* | | | |
| VII. *Charales* | | | |
| VIII. *Phaeophyceae* | | | |
| IX. *Rhodophyceae* | | | |
| X. *Eumycetes* (Fungi) | Pilze | | |
| XI. *Archegoniatae* (Embryophyta asiphonogama) | | Cormophyten (XI–XII) | |
| XII. *Phanerogamae* (Anthophyta, Embryophyta siphonogama) | | | Phanerogamen (Abteilung XII) |

**natürliche Zuchtwahl (Auslese)** siehe DARWIN's Selektionslehre.

**natural selection** = natürliche Zuchtwahl.

**Ne** = Honigblumen in der Blütenbiologie.

**Nebenbedingungen** siehe formative Wirkungen.

**Nebenblatt** siehe Ligula und Stipulae.

**Nebenfunktion** der Gewebe siehe Funktionen der Gewebe.

**Nebenkeimbahnen** siehe Pangene.

**Nebenkern** (BELAJEFF) = Blepharoplast.

**Nebenkrone** = Paracorolle, siehe Corolle.

**Nebenorgan** der Selaginellen siehe Ligula.

**Nebenrippen, Nebenriefen** siehe Umbelliferenfrüchte.

**Nebensporangien** siehe Conidien.

**Nebensymbiose** = Parasymbiose.

**Nebensympodien** nennt R. WAGNER (in Sitzb. K. Ak. Wiss. Wien, Bd. 110, Abt. I. S. 522 sq.) diejenigen Sympodien, welche sich aus der Achsel des nicht geförderten Vorblattes entwickeln. Demgemäss gibt es in komplizierten Pleiochasien N. verschiedener Ordnung; dieselben weisen meist nicht den regelmässigen Bau auf wie die Achselprodukte des geförderten Vorblattes, und zeigen infolgedessen auch mehr Varianten. (*W.*)

**Nebentypen** (STEBLER et SCHROETER) = Facies, siehe Einzelbestand.

**Nebenvacuole** siehe contractile Vacuole.

**Nebenwurzeln** siehe Wurzeln.

**Nebenzeilen** = Parastichen siehe Blattstellung.

**Nebenzellen** siehe Haare und Spaltöffnungen.

**necessäre Adventivsprosse** = Erneuerungssprosse.

**Necriden** (BRAND [1903]) siehe Cyanophyceenzelle.

**Nectarien** [1]) nennt man diejenigen Sekretionsorgane, welche einen meist süssen Saft (Honig oder Nektar) ausscheiden, der von den Insekten aufgesucht wird. Sie bilden sich an den Blattgebilden oder der Achse der Blüten, so an den Perigonblättern von *Fritillaria*, den Staubblättern von *Rheum*, an Staminodien oder umgewandelten Petalen bei Ranunculaceen (vgl. *c* in Fig. 206), als fleischige Polster auf den Carpellen bei den Umbelliferen (Fig. 207), als schizogene Behälter in den Scheidewänden des gefächerten Fruchtknotens der Liliifloren (Septaldrüsen), als Wucherungen der Blütenachse nächst den Carpellen bei Rutaceen u. a. Derartige Wucherungen der Blütenachse, welche oft einen ringförmigen Wall oder ein Polster bilden, werden als Discus bezeichnet. (Vgl. auch unter Receptaculum.) (Nach PRANTL-PAX.)

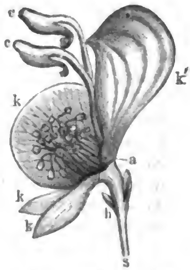



Fig. 206. Blüte von *Aconitum*: *s* Blütenstiel, *h* Vorblätter, *k*-*k*[1] Kelchblätter (Perigon), *c* die zu Nektarien umgewandelten Petalen, *a* Staubgefässe. (Nach PRANTL.)

Aber auch ausserhalb des Schauapparates der Blüte, bezw. an den Vegetationsorganen werden N. beobachtet (extranuptiale N. von DELPINO, asexuelle N. von KNY genannt). So ist nach GOEBEL z. B. bei *Sambucus nigra* meist das ganze Nebenblatt in ein N. verwandelt, und bei Cacteen hat man beobachtet, dass ganze Blattanlagen zu N. umgebildet werden, so kommen nach GANONG (in Flora Bd. 79 [1894], S. 56 ff.) bei einer Anzahl Opuntien alle Übergänge von Dornen zu N. vor. Auch bei Farnen (z. B. *Pteridium aquilinum* nach SADEBECK) treten N. am Fusse der Wedelspindeln erster und zweiter Ordnung auf. Vgl. Fig. 208.

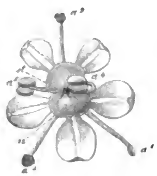


Fig. 207. Blüte von *Conium maculatum*: *a* Staubblätter, *st* Narben, *n* Nektarien. (Nach MÜLLER.)




Fig. 208. Extranuptiale Nektarien bei *Pteridium aquilinum* 1/1: *n* die Nektarienstellen in Form kleiner oft gefärbter Wülste. (Nach POTONIÉ.)

**Negative** = Abdrücke.

[1]) *nectar* Honig.

**Nectismus** siehe Reaction.

**negative Katalysatoren** siehe Katalyse.

**negativer** Geotropismus, Heliotropismus, Tropismus usw. siehe unter dem betreffenden Hauptwort.

**negatives Dédoublement** siehe Verschmelzung.

**negative Spannung** siehe Gewebespannung.

**Neismus** (νέος neu) siehe Reaction.

**Nekrose** (νέκρωσις Absterben) = Brand.

**Nematoblasten**[1]) (A. ZIMMERMANN, in Beih. Bot. Zentralbl. III. [1893], S. 215): Fadenförmige Differenzierungen unbekannter Natur, die sich im Cytoplasma von Pflanzenzellen finden.

**Nematogene** (νῆμα Faden, γεννάω ich erzeuge) (CORRENS) siehe Brutorgane.

**Neolamarckismus** (νέος neu) siehe Lamarckismus.

**neomorphogene Reize** siehe formative Reize.

**Neophyten** siehe Anthropochoren.

**neotropisches Florenreich** siehe Florenreiche.

**Neo-Vitalismus** siehe Vitalismus.

**Nereïden-Vereine**[2]) (WARMING, S. 148, vgl. auch unter Hydrophyten): Diese Vegetation ist an Felsen, lose Steine, Schneckenschalen und ähnliche feste und harte Unterlagen an Küsten und Ufer gebunden. Viele der Arten, die sich auf dieser Unterlage finden, wohnen auch epiphytisch, z. B. auch an Pfählen im Wasser. Die »Salzwasservereine« werden nur von Algen gebildet, die hier ihre höchste und reichste Entwicklung erreichen und in einem ausserordentlichen Formenreichtum auftreten. Die »Süsswasservereine« sind viel ärmer und bestehen teils aus Algen (Chlorophyceen, Schizophyceen, Diatomeen), teils aus Moosen (*Fontinalis*, *Dichelyma*, *Cinclidotus* u. a.), teils aus Blütenpflanzen (Podostemonaceen).

**neritisches Plankton** (νηρίτης Sohn des Nereus) siehe dieses.

**Nervatur, Nerven, nervenlose Blätter** siehe Blattnervatur.

**Nervenparenchym** (KERNER, Pflanzenleb. I. [1887], S. 436) = Leitparenchymscheide, siehe Leitparenchym.

**Nervilenetz** siehe Blattnervatur.

**Nestepiphyten** siehe Epiphyten.

**Nestwurzeln** siehe Luftwurzeln.

**Netzfasergefässe, Netzgefässe** siehe Tracheen.

**Netznerven** siehe Blattnervatur.

**Neubildungsreize** siehe formative Wirkungen.

**Neubürger** = Neophyten, siehe Anthropochoren.

**neunte Carbonflora** (Postcarbonflora) siehe fossile Floren.

**neunte Flora** siehe fossile Floren.

**neutrale Anlagen** siehe Anlage.

**neutrale Faser** siehe mechanische Bauprincipien.

**Nichtanlegung** = Ablast.

**Nichtdichogamen** (FR. HILDEBRAND): Pflanzen mit monoclinen

---

1) νῆμα Faden, βλαστός Keim. 2) νηρεΐς Nereide.

Blüten, deren Geschlechter zugleich entwickelt sind. (Vgl. auch Dichogamen.)

**nicht notwendige Bedingungen** siehe formative Wirkungen.

**Niederblätter** (C. SCHIMPER): Die Bezeichnung N. bezieht sich zunächst auf die Blattbildung an unterirdischen Sprossen. Wir finden hier, wo die Blätter als Assimilationsorgane nicht in Betracht kommen können, sie wesentlich einfacher gestaltet, als an oberirdischen Teilen, meist in Gestalt einfacher Schuppen, deren Funktion im Schutze des Vegetationspunktes besteht, bei manchen Pflanzen werden sie auch zur Aufbewahrung von Reservestoffen benutzt (vgl. z. B. unter Zwiebel, sowie die dort gegebene Abbildung). Mit diesen Blattbildungen stimmen nun ihrer Bildung und Funktion nach an oberirdischen Teilen die Knospenschuppen (siehe auch diese, bezw. die Fig. 199 unter Metamorphose, S. 395) so sehr überein, dass man auch sie mit demselben Namen bezeichnet hat, der insofern auch hier nicht ganz sinnlos ist, als diese Blattgebilde bei einem aufrecht wachsenden Spross in der »niederen« Region stehen, auf sie folgen erst die Laubblätter (siehe diese).

Die N. gehen aus einer Umbildung von Laubblattanlagen hervor. Diese Umbildung kann auf dreifache Weise erfolgen: entweder sie betrifft die ganze Blattanlage, die in toto unter mehr oder minder tiefgreifenden Umänderungen zum Niederblatt wird, oder die Spreite verkümmert, und die Nebenblätter bilden sich zu Knospenschuppen aus, oder das N. geht aus dem Blattgrund (Blattscheide) hervor, die Blattspreitenanlage verkümmert, der Blattstiel wird nicht gebildet. (Nach GOEBEL II, S. 573.)

**Niederblattformation (-Region)** siehe Blattfolge.

**Niederblattstamm** siehe Mittelblattstamm.

**Niederholz:** Unter diesem Begriff fast SCHIMPER, S. 186, die Sträucher und Zwergbäume zusammen.

**Niedersprosse** = Katablasten, siehe Wurzelstock.

**Niederungsmoore** siehe Wiesenmoore.

**Nipa-Formation** (*Nipa*, Palmenform) siehe Halophytenvereine.

**Nischenblätter** siehe Heterophyllie.

**Nitrat-, Nitritbacterien** siehe Kohlensäureassimilation.

**Nitratorganismen**[1]: Verschiedene Pilze und Bakterien machen in Beziehung auf Stickstoff total verschiedene Ansprüche, so dass man sie danach in mehrere Klassen bringen kann:

1. Nitratorganismen: sie gedeihen mit Salpetersäure ebensogut oder besser als mit anderen Verbindungen. Hierher gehören von Pilzen: *Alternaria tenuis*, *Mucor racemosus*, *Aspergillus glaucus*; von Bakterien: Faecesbakterien, *Bac. pyocyaneus* und *fluorescens*. Einzelne verarbeiten auch Nitrite.

2. Ammoniakorganismen: sie zeigen auch mit Nitraten Entwicklung, aber sie werden doch durch Ammoniak sehr gefördert. Hierher gehören z. B. *Eurotiopsis*, *Aspergillus niger*, Hefe und *Bacillus subtilis*.

3. Amidorganismen: *Bacillus perlibratus*, *B. typhi*, *Rhizopus oryzae* gedeihen mit Asparagin besser als mit $NH_3$. Andere Säureamide und Aminosäuren scheinen ähnlich zu wirken.

---

[1]) Vgl. auch FR. VIERHAPPER, Der Kreislauf des Stickstoffes im Pflanzenreich, in Jahresb. d. Rainer-Gymnasiums, Wien (1904).

4. Peptonorganismen: mit Asparagin oder Ammoniak tritt kaum ein Wachstum ein; auch Eiweiss kann das Pepton nicht ersetzen: *Bacillus Anthracis*, *Bac. proteus*, Milchsäurebakterien.

5. Eiweissorganismen: *Micrococcus gonorrhoeae* und *Bacillus diphtheriae* verlangen Eiweiss, kommen auf Pepton oder anderen N-Substraten nicht aus; sie leben freilich auch in der Natur nur als Parasiten und gehören streng genommen nicht hierher. Vgl. auch FISCHER, Vorl. üb. Bakt. 2. Aufl. (1903). (Nach JOST, S. 219.)

**Nitrobacterien** = Nitratbacterien, vgl. unter Wurzelknöllchen der Leguminosen.

**nitrophile Pflanzen** = Nitrophyten.

**Nitrophyten** (A. F. W. SCHIMPER, in Sitzb. Acad. Berlin [1890] II, nach WARMING): N. oder Salpeterpflanzen, auch Ruderalpflanzen, nennt man Gewächse, die am besten da gedeihen, wo es im Boden viel Ammoniak- und Salpetersäureverbindungen gibt, daher besonders in der Nähe von menschlichen Wohnungen (Düngerhaufen, starkgedüngten Boden [= Düngeranzeiger]). Sie gehören besonders zu den Familien der Chenopodiaceen, Cruciferen, Solanaceen u. a. und in ihrem Zellsafte kommen salpetersaure Salze vor. Andere Arten entwickeln sich auf solchem Boden kümmerlich, da sie in ihr Gewebe mehr Salpeter aufnehmen, als sie ertragen können (nach WARMING).

**Nodi, Nodien** (lat. Knoten) siehe Achse.

**Nodiallinie** siehe Equisetaceenblätter.

**Nomophylla** (νόμος das Anerkannte, φύλλον Blatt) (EICHLER) = Laubblätter, siehe Blattfolge.

**normale Befruchtung** siehe Kreuzung.

**normale Formenelemente** siehe diese.

**normale Reproduction** siehe diese.

**normale Wurzelhaut** = Epiblem, siehe Wurzelhaut.

**Normaltiefe** (ROYER, in Bull. Soc. Bot. France XVII. [1870]): Die Tiefe unter der Erdoberfläche, die ein Geoblast einer bestimmten Pflanzenart von selbst zu erreichen sucht, in der er sich hält und die er wieder aufsucht, wenn er in eine andere Tiefe gebracht wurde (nach KIRCHNER, S. 48).

**Nothogamie**[1]) (LOEW, in KIRCHNER, S. 48) siehe Bestäubungstypen.

**notorrhizer Embryo** (νῶτος Rücken, ῥίζα Wurzel) siehe Embryo.

**nototrib** (τρίβω ich reibe) (DELPINO) ist die Pollenablagerung, bei der der Blütenstaub vom Rücken des Bestäubers aufgenommen wird (nach KIRCHNER, S. 48).

**notwendige Bedingungen** siehe formative Wirkungen.

**notwendige Reize** siehe formative Reize.

**notwendige Sprosse:** Nach der Arbeitsverteilung unter den Sprossen des Individuums unterscheiden wir nach KIRCHNER I, S. 13:

1. notwendige S. (wesentliche S.), d. h. die in der direkten Linie von der Keimachse zur Blüte liegenden.

2. nützliche S. (unwesentliche S.), die der Zahl nach unbestimmten Wiederholungsgenerationen.

---

[1]) νόθος unehelich, γάμος Ehe, Befruchtung.

3. Erstarkungssprosse, d. h. die succesiven gleichwertigen Sprossgenerationen (notwendigen und bestimmten Wiederholungsgenerationen) von der Keimachse bis zur ersten Blüte (bei dem Spargel [*Asparagus*] z. B. 8—10, bei der Linde [*Tilia*] ca. 30).

4. Erhaltungssprosse, d. h. im Knospenzustand bis zur nächsten Vegetationsperiode bleibend.

5. Bereicherungssprosse, innerhalb derselben Vegetationsperiode neben den wesentlichen Sprossen auftretende Seitensprosse.

6. Vermehrungssprosse, sich ablösende und zu neuen Individuen werdende Sprosse.

**Nucellarembryonen** (STRASBURGER) siehe Polyembryonie.

**Nucellées** (VAN TIEGHEM) siehe Diodées.

**Nucellus** (Diminutiv von *nucleus* Kern) der Samenanlage siehe diese.

**Nucleochondren, Nucleïnkörner** siehe Sarc.

**Nucleolus**[1]: Unter diesem Namen, sagt S. IKENO, in Flora Bd. 92 (1903), S. 24, versteht man heute verschiedene Gebilde. Wir haben z. B. ausser dem gewöhnlichen N. (im Sinne ZACHARIAS', vgl. unter Zellkern) noch den »nucléole noyau« CARNOY's (Biologie cellulaire [1884]), den »Centrosom Nucleolus« KEUTEN's (in Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 60 [1895]).

**Nucleoplasma:** Das Plasma, aus dem der Nucleus aufgebaut ist.

**Nucleus** (lat. Kern) = Zellkern.

**Nuculanium** (*nucula* Nüsschen) (RICHARD, Anal. du fruit 1808) siehe Polycarpium.

**Nüsschen** der Sporenknospen siehe diese.

**nützliche Sprosse** siehe notwendige Sprosse.

**Nuss** siehe Monocarpium.

**Nutationen**[2], **Nutationsbewegungen:** Die meisten Wurzeln, Stengel und Blätter bewegen sich, heisst es bei WIESNER (Das Bewegungsvermögen d. Pflz. [1881], S. 18), nur so lange, als sie wachsen. Die an ihnen sich vollziehenden Bewegungen können allgemein als Wachstumsbewegungen bezeichnet werden. Von diesen sind aber zwei Arten zu unterscheiden: die durch die Richtung des Organs schon bestimmte Längenzunahme, das Längenwachstum, und die nach anderen zumeist genau orientierten Richtungen fortschreitenden, die Längenzunahme der Organe begleitenden Bewegungen. Erstere wird als selbstverständlich angenommen und in der Physiologie als Bewegungsphänomen gewöhnlich nicht weiter erörtert; wir wollen sie als gerades Wachstum bezeichnen. Letztere wird in der Physiologie mit dem Namen Nutationsbewegung belegt.

In diesem allgemeinen Sinne fasst auch PFEFFER den Begriff Nutation, denn er sagt (II, S. 353): Diese von DUHAMEL (Naturg. d. Bäume II. [1765], S. 116) und DE CANDOLLE (Pflanzenphysiol. II. [1835], S. 606) angewandte Bezeichnung ist weiterhin auf die durch Wachstum vermittelten Bewegungen eingeschränkt (SACHS, Lehrb. 3. Aufl. [1873], S. 757), übrigens von DE CANDOLLE, SACHS u. a. für autonome und aitionome Bewegungen verwandt. Indem ich diesem Sprachgebrauch folge, halte ich mich nicht an FRANK (Beitr. z. Pflanzenphys. [1868], S. 51), der unter N. nur Receptionsbewegungen versteht und mit Inclination die autonomen Bewegungen bezeichnet.

In seinem Lehrb. d. Bot. I. (1892), S. 431, sagt FRANK jedoch: »Charakte-

---

[1] lat. ein Kernchen. [2] *nutatio* Schwanken, Nicken.

ristisch für sie (die Nutationen) ist, dass sie von keinerlei äusseren Reizen bedingt sind ...... Sie geben sich dadurch als völlig autonome Bewegungen zu erkennen ....« Er stellt also gleich NOLL u. a. die N. oder autonomen Wachstumskrümmungen im Gegensatz zu den paratonischen oder Reizbewegungen.

Folgen wir, indem wir diese verschiedene Auffassung des Begriffes N. im Auge behalten, weiterhin WIESNER's (und PFEFFER's) Angaben. Nach ihm muss man bei den N. selbst zwei Arten auseinanderhalten, solche, welche von Kräften ausgehen, die ausserhalb der Pflanze gelegen sind (receptive oder paratonische N.), und solche, die auf inneren, in der Organisation der Pflanze begründeten Ursachen beruhen.

Von äusseren Einflüssen, welche receptive N. hervorrufen, sind zu nennen Licht (Heliotropismus), Schwerkraft (Geotropismus), einseitiger Einfluss feuchter Luft (Hydrotropismus) etc., sowie endlich Zug- und Druckwirkungen (vgl. Lastkrümmung).

Zu den spontanen N. sind Epinastie, Hyponastie (siehe beide), einfache, revolutive, undulierende, die sog. unterbrochene, und endlich Darwin's Circumnutation (vgl. auch dort) zu rechnen.

Über einfache N. (WIESNER, in Sitzb. Acad. Wien Bd. 77 [1878]) sagt WIESNER in dem oben S. 425 zitierten Werke (1881), S. 154: Die Hakenkrümmung der Zweig- und überhaupt Sprossenden wird von Darwin als eine durch Epinastie zustande gekommene spontane N. aufgefasst. Sie hat — soweit sie tatsächlich eine »spontane« Wachstumserscheinung ist — mit der Epinastie das gemeinschaftliche, dass das verstärkte Wachstum bloss an »einer« Seite erfolgt. Allein die Epinastie setzt den Unterschied von Ober- und Unterseite des Organs voraus. Nun tritt diese Hakenkrümmung eben auch an »vertikalen« Sprossen auf und hier ist es nun eine der Seiten — die Vorder- oder die Hinterseite des Organs — welche begünstigt wächst.

Diese einfache N. kommt gar nicht selten in der Natur vor. Betrachtet man beispielsweise die Keimlinge von *Phaseolus*, *Vicia*, *Helianthus*, überhaupt alle dicotylen Sämlinge, so wird man fast immer finden, dass die nutierenden Stengel eigentlich doppelt gekrümmt sind. An die obere hakenförmige Krümmung schliesst sich nach unten eine schwächere, entgegengesetzte Krümmung an, so dass der ganze gekrümmte Stengel die Gestalt eines S hat. WIESNER (l. c. 1878) hat dieser Form der N. den Namen undulierende N. gegeben.

Die revolutive[1]) N. (die jetzt auch gemeinhin als Circumnutation bezeichnet wird) ist jene Wachstumserscheinung, welche die Stengel der Schlingpflanzen zum Winden befähigt (man vgl. aber auch das unter Lateralgeotropismus Gesagte!). Das wachsende Ende solcher Organe bewegt sich, indem es an Länge zunimmt, im Kreise, oder genauer gesagt, in einer Schraube, und wird dadurch befähigt, sich um Stützen zu schlingen. Die Bewegung, auch als rotierende N. bezeichnet, beruht darauf, dass eine in Form einer Schraubenlinie ansteigende (ideale) Linie oder Kante des Stengels bevorzugt wächst und infolgedessen konvex wird; die entgegengesetzte Seite bleibt am stärksten im Wachstum zurück, wird konkav, und sie ist es, welche die Stütze, um welche das Organ windet, unmittelbar berührt.

Zu den spontanen N. dürfte auch noch die sog. unterbrochene N. (vgl. WIESNER, l. c. [1878]) zu zählen sein. Viele Stengel sind zickzackförmig gebaut, jedes Stengelglied nimmt eine andere Lage gegen die Achse der Pflanze ein.

---

[1]) Nach PFEFFER stammt der Ausdruck von DUTROCHET, in Ann. sc. nat., sér. 3, II. (1844), p. 157.

Die Blätter stehen an der Durchschnittsstelle der sich kreuzenden Richtungen der Stengelglieder, an einem sog. einspringenden Winkel (einem Winkel, der grösser als 180° ist). Die Zickzackbildung kommt dadurch zustande, dass jedes Internodium an der Stelle, wo es das Blatt trägt, stärker als an der entgegengesetzten wächst.

**Nutationsbewegungen** vgl. auch Variationsbewegungen.

**Nutricismus** (v. TUBEUF) siehe autotrophe Pflanzen.

**Nutzmittel** = converse Anpassung siehe diese.

**Nux**[1]) (GAERTNER, de fruct. I. p. XCI. 1788) siehe Monocarpium. LINNÉ (Phil. bot. 54, 1751) wendet den Ausdruck an auf »semen tectum epidermide ossea«. Zum Teil werden auch Achaenen zu den Nüssen gerechnet.

**nyctigame Blüten** (νύξ, νυκτός Nacht, γάμος Ehe, Befruchtung) = Nachtblüten.

**nyctinastische Bewegungen** (PFEFFER) = **nyctitropische Bewegungen** (DARWIN) = Schlafbewegungen, solche Bewegungen, die als Schutzmittel gegen zu grossen Wärmeverlust bei nächtlicher Strahlung dienen (ex KIRCHNER, S. 48).

**Nyctitropismus** (das Folgende nach JOST, S. 617): Viele Pflanzenorgane, zumal Laub- und Blütenblätter, nehmen am Abend eine andere Stellung ein, als sie tagsüber inne hatten. Blüten- oder Perigonblätter z. B. krümmen sich bei Tage so, dass die Blüte »geöffnet« ist; am Abend kommt es durch eine entgegengesetzte Krümmung zum »Schliessen« der Blüte. Entsprechende Bewegungen treten auch an ganzen Infloreszenzen, so namentlich bei Kompositen, ein; sie öffnen sich, wenn die Randblüten oder alle Blüten des Köpfchens sich nach aussen krümmen, sie schliessen sich, wenn diese sich nach innen zusammenneigen. Auch bei manchen Laubblättern kann man noch von einem Schliessen und Öffnen reden, z. B. wenn diese sich der Knospe anlegen und wieder abheben, oder wenn sie paarweise mit den Flächen sich aneinander legen und wieder auseinander weichen; in anderen Fällen aber wird man den allgemeinen Ausdruck Nachtstellung statt »Schluss« und Tagstellung statt »Öffnung« benutzen, so z. B. bei den Dolden von *Daucus*, die am Abend vertikal abwärts, am Tage aufwärts gerichtet sind. Statt Nachtstellung sagt man auch wohl Schlafstellung.

Diese verschiedenen Stellungen werden häufig durch das Licht, in anderen Fällen durch Wärme veranlasst. Licht und Wärme wirken aber bei diesen Krümmungen nicht wie beim Helio- und Thermotropismus. Während es sich hier um »örtlich« verschiedene Verteilung von Wärme oder Licht handelt, müssen diese Faktoren bei den oben angedeuteten Bewegungen »zeitlich« variieren. Die Pflanze reagiert also auf einen Wechsel in der Beleuchtung oder auf einen Temperaturwechsel, und sie reagiert nicht tropistisch, sondern nastisch. Man könnte also die Öffnungs- und Schliessbewegungen als thermonastische und photonastische bezeichnen und könnte gleichzeitig die Auswärtskrümmung durch ein zugesetztes epi-, die Einwärtskrümmung durch hypo- näher charakterisieren, also z. B. von photoepinastischen und photohyponastischen Bewegungen reden; tatsächlich pflegt man aber von N. und nyctitropischen Bewegungen zu sprechen, obwohl dieser Ausdruck in doppelter Hinsicht falsch ist, denn einmal handelt es sich nicht um Tropismus und zum andern ist nicht die Dunkelheit (νύξ) das auslösende Moment, sondern der »Wechsel« von Licht und Dunkelheit.

---

[1] lat. Nuss.

# O.

**O** (MÜLLER) in der Blütenbiologie = Ornithophilae.

**obdiplostemone Blüten, Obdiplostemonie**[1]) (*ob* gegen, διπλόος doppelt, στήμων Staubfaden) siehe Blüte.

**oben** bei Blüten siehe diese.

**Oberblatt** (EICHLER, Entwicklungsgesch. d. Blattes 1861) siehe Blattanlage.

**Oberblätter** der Lebermoose siehe foliose Hepaticae.

**oberer Nullpunkt** siehe Cardinalgrade.

**Oberflächenperiderm** siehe Periderm.

**Oberhaut** = Epidermis. .

**Oberlippe** siehe Lippenblüte.

**oberschlächtige Blätter:** Bei den beblätterten Lebermoosen sitzen die Oberblätter (siehe foliose Hepaticae) nur in seltenen Fällen dem Stengel genau quer an (quer-inserierte Bl.) und dann ist die Ansatzlinie meistens hufeisenförmig gekrümmt oder V-förmig, so dass die Blattlamina rinnig hohl oder kielfaltig ist; meistens sind die Oberblätter schräg inseriert, wobei zwei Fälle eintreten können: 1. Der Vorderrand des Blattes liegt dem Hinterrande des nächst höheren (jüngeren) Blattes auf; solche Bl. nennt man oberschlächtig (folia succuba). 2. Der Vorderrand des Blattes wird von dem Hinterrande des nächst höheren Blattes gedeckt (unterschlächtige Blätter, folia incuba). *(Sch.)*

**oberständiges Gynoeceum** siehe dieses.

**obligate Aerobiose** siehe Aeroben.

**Obturator** (*obturare* verstopfen): Eine bei mehreren Familien (z. B. Euphorbiaceen) konstant oberhalb des Funiculus (siehe Samenanlage) auftretende Gewebewucherung, welche physiologisch als Leitungsgewebe für den Pollenschlauch fungiert und entwicklungsgeschichtlich dem Fruchtblatte angehört. Nach Befruchtung der Samenanlage verschwindet er als überflüssiges Organ bis auf eine kleine Stelle, wo er entspringt. Die gegenwärtig gebräuchlichste Bezeichnung O. (»Obturateur«) rührt von BAILLON her; MIRBEL nannte ihn »chapeau de tissu conducteur«, PAYER »capuchon«, CAPUS »coussinet micropylaire«. (Vgl. SCHWEIGER in Flora 1905, p. 339.) *(P.)*

**Ocellen** siehe Lichtsinnesorgane.

**Ocellus** (Augenfleck) (lat. Äuglein) bei Lebermoosen. Einzelne Blattzellen sind bei manchen Lebermoosblättern (*Frullania*-Arten, *Harpalejeunea*, *Odontolejeunea* etc.) besonders gross und sehr durchsichtig, wodurch sie sich sehr von den übrigen Zellen abheben. Durch solche Zellen gebildete nicht sehr in die Länge gezogene Flecke der Blattspreite nennt man O. *(Sch.)*

**Ochrea** (*ocrea* Beinschiene) bei Palmen siehe Palmenblätter.

**Ochrea** bei Polygonaceen: Eine durch Verwachsung der Nebenblätter zu einer geschlossenen den Stengel umfassenden Scheide entstehende Bildung, wie sie in Fig. 209 dargestellt ist.

**Ochrea** der Sporogone der Musci siehe diese.

[1]) Vgl. hierüber auch ČELAKOVSKY in Sitzb. Böhm. Ges. Wiss. Prag. (1894), Nr. III.

**Octandria** (ὀκτώ acht, ἀνήρ Mann) (LINNÉ) siehe natürliches System.

**Oculieren** (*oculus* Auge) siehe Veredlung.

**Oeffnen der Blüten** siehe Nyctitropismus.

**Oeffnungskappe** (GOEBEL, in Suppl. aux Ann. du jard. Bot. de Buitenzorg [1898]): Die Art und Weise, wie die Antheridien ihre Spermatozoen entleeren, ist, sagt GOEBEL II. (1901), S. 237/38, in der neueren Literatur meist nicht berücksichtigt worden, man nahm gewöhnlich an, dass die Antheridienwand durch den Druck des quellenden Inhaltes am Scheitel gesprengt werde und den Inhalt austreten lasse. Dem gegenüber hat mir die Untersuchung einer grösseren Anzahl von Leber- und Laubmoosantheridien gezeigt, dass die Antheridienwand beim Öffnen des Antheridiums aktiv beteiligt ist. Und zwar findet die Öffnung meist durch ähnliche Mittel statt, wie sie im Annulus mancher Laubmooskapseln angewendet werden. Soweit meine Untersuchungen reichen, lassen sich zwei Typen aufstellen: der Lebermoostypus (mit welchem *Sphagnum* übereinstimmt) und der Laubmoostypus. Letzterer ist ausgezeichnet dadurch, dass eine scharf begrenzte, zuweilen nur aus einer Zelle bestehende apicale Zellgruppe des Antheridiums an der Öffnung beteiligt ist; ich bezeichne diese Zellgruppe resp. Zelle deshalb als Oeffnungskappe (Fig. 210), während bei den untersuchten Lebermoosen und *Sphagnum* eine solche Abgrenzung nicht stattfindet, vielmehr eine grössere Zahl von Wandzellen an der Öffnung teilnimmt.

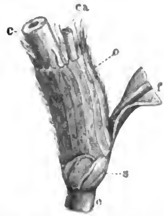



Fig. 209. Die Ochrea *o* von *Polygonum* oberhalb der Blattscheide *s* des abgeschnittenen Blattes *f*; *cc* Stengel, *ca* axillärer Zweig. (Nach FRANK.)

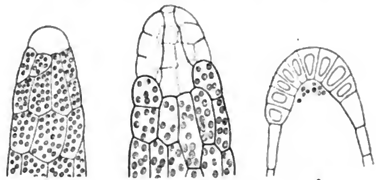



Fig. 210. Öffnungskappe von Laubmoosantheridien: *1 Funaria hygrometrica* in Aussenansicht, die Öffnungskappe besteht aus einer Zelle. *2* entleertes Antheridium von *Polytrichum*, Öffnung halbiert gedacht. *3* Spitze des Antheridiums von *Catharinea undulata* im Längsschnitt, die Zellen der Öffnungskappe treten durch die Schleimablagerung auf den Zellwänden hervor. (Nach GOEBEL.)

**Oekologie**[1]) (das Folgende ex KIRCHNER, S. 2, vgl. auch unter Biologie): Unter Lebensgeschichte der Pflanzen verstehen wir im wesentlichen dasselbe, was man längere Zeit hindurch mit dem Worte Biologie in dem von DELPINO (in Nuovo Cimento XXV. [1867]) ursprünglich angewandten und auch jetzt noch beibehaltenen Sinne bezeichnet hat, wofür aber wegen der Vieldeutigkeit jenes Wortes sich der von HAECKEL (Generelle Morphologie I. [1866], S. 8) vorgeschlagene Ausdruck Oekologie bereits ziemlich allgemein eingebürgert hat: nämlich die Schilderung der besonderen Lebenserscheinungen und Lebensgewohnheiten der Pflanzenarten, oder der Art und Weise, wie die einzelnen Arten dazu

1) οἶκος Haus, Haushalt, λόγος Lehre.

ausgerüstet sind, unter den gegebenen äusseren Verhältnissen ihre Lebensbedürfnisse zu befriedigen, ihren eigenen Fortbestand und die Hervorbringung einer Nachkommenschaft sich zu sichern. Es ist bekannt, dass nicht nur der Begriff Biologie in sehr verschiedenem Umfange gebraucht, sondern auch O. verschiedenartig definiert wird und ihre Abgrenzung gegen verschiedene botanische Disziplinen, besonders gegen die Pflanzenphysiologie, einige Schwierigkeiten bietet. Wir weisen der Physiologie das Studium der »allgemeinen« pflanzlichen Lebenserscheinungen und mit PFEFFER (I, S. 7) die Aufgabe zu, sie auf die näheren und ferneren Ursachen zurückzuführen und in ihrer Bedeutung für den Organismus kennen zu lernen. Der von WIESNER, S. 1—4, neuerdings aufgestellten Unterscheidung von Physiologie und Biologie, wonach der ersten die einer mechanischen Erklärung zugänglichen Lebenserscheinungen zufielen, die übrigen unerklärbaren aber der letzten, vermögen wir uns nicht anzuschliessen, weil einerseits nach dem jetzigen Stande unseres Wissens alle Lebenserscheinungen einer rein mechanischen Erklärung Widerstand entgegenstellen, es aber auf der anderen Seite durchaus nicht zu übersehen ist, welche Komplexe von Lebenserscheinungen einer solchen Erklärung sich etwa dauernd entziehen werden. In der Beschränkung der Biologie auf Lebensweise, Erblichkeit, Veränderlichkeit, Anpassung und natürliche Verbreitung der organischen Wesen deckt sich trotzdem unsere Auffassung mit derjenigen WIESNER's. GOEBEL (Pflanzenbiol. Schild. I. [1889], S. 2) sagt: In Deutschland versteht man unter biologischen Untersuchungen im allgemeinen solche, welche nachzuweisen suchen, in welcher Beziehung der innere und äussere Bau der Pflanzen zu den Lebensverhältnissen stehen. Sie begnügen sich aber nicht mit dem Nachweis der Nützlichkeit, sondern suchen auch das Werden der Anpassung zu ergründen; — und weiter unten: die O. (= Biologie) sucht zu zeigen, welche Beziehung jedes einzelne Strukturverhältnis zu den Lebensvorgängen der betreffenden Pflanze hat, wie Form und Funktion sich gegenseitig bedingen. Diese Fassung des Begriffes O. erscheint uns etwas zu eng; sie beschränkt sich auf die morphologischen, in der inneren oder äusseren Struktur nachweisbaren Anpassungen; wir sind der Ansicht, dass auch Lebensvorgänge, die sich nicht in der Struktur ausprägen, einer Anpassung fähig sind, z. B. die Lebensdauer, die Vegetationsdauer, die phaenologischen Erscheinungen. Die Abgrenzung gegen die Physiologie ergibt sich auch hier aus dem oben Gesagten: Die Physiologie beschäftigt sich mit den »allgemeinen« Gesetzen der Abhängigkeit des Lebens von den äusseren Bedingungen. Die O. mit der »besonderen« Art und Weise, wie jede einzelne Art sich einrichtet. Manche Forscher definieren Biologie (bezw. O.) einfach als die Lehre von den Anpassungserscheinungen überhaupt; siehe weiteres unter Anpassungen.

**oekologische Anpassung** siehe diese.

**oekologische Arten (Species)** = biologische Arten.

**oekologische Pflanzengeographie** siehe Pflanzengeographie.

**oekologisches Optimum:** Das Leben der Pflanze — heisst es bei SCHIMPER, S. 50 — setzt sich aus tausenden von Einzelvorgängen zusammen, deren jeder sich innerhalb anderer Temperaturgrenzen abspielt, und bei einem anderen Temperaturgrade sein Optimum aufweist. An den meisten Standorten — mit Ausnahme der dem Pflanzenleben überhaupt sehr ungünstigen — können sich nur solche Pflanzen im Kampfe ums Dasein behaupten, die sich in einem den äusseren Bedingungen entsprechenden Gleichgewicht, dem oekologischen Optimum, befinden. Dieses Gesamtoptimum setzt sich nicht aus den Einzeloptima sämtlicher Funktionen zusammen,

manche Funktionen sind vielmehr, wenn sie sehr intensiv vor sich gehen, wie Atmung und Transpiration, der Pflanze schädlich. Es ist für jede Funktion zwischen dem absoluten Optimum, welches der höchsten Intensität einer Funktion, und dem harmonischen Optimum, welches der günstigsten Intensität derselben entspricht, zu unterscheiden. Das o. O. ist die Gesamtheit der harmonischen Optima. (Vgl. auch Cardinalgrade.)

**oekonomisches Princip** siehe Bauprincipien.

**Oelbehälter** siehe Excretbehälter.

**Oelhyphen** nennt FÜNFSTÜCK, in Beitr. z. wiss. Bot. I. 1. (1895), S. 157, bei endolithischen Kalkflechten schon von ZUKAL (in Flora [1886], S. 761) beobachtete und als Sphaeroidzellen beschriebene distinkte Zellen von sehr verschiedener Form, die an Grösse die gewöhnlichen Hyphen um das Vielfache übertreffen und Fett in Form von fettem Öle führen. ZUKAL hält das abgeschiedene Fett für einen Reservestoff, FÜNFSTÜCK für ein Exkret.

**Oelkörper** der Lebermoose[1]: Als O. bezeichnet PFEFFER, in Flora (1874), 1 (nach H. MÜLLER, in Just's Jahresb. [1874], S. 356, Ref. 3) Gebilde, welche sich in den Blättern vieler folioser Lebermoose finden und zuerst von GOTTSCHE Zellenkörper, später von HOLLE Zellenbläschen genannt wurden. Diese zeigen bei verschiedenen Spezies ganz verschiedene Formen, und zwar finden sich als das eine Extrem O., die Öltropfen ganz ähnlich sind (*Mastigobryum trilobatum*, *Alicularia scalaris*), während das andere Extrem gebildet wird durch die emulsionsartigen Massen, wie sie sich in den Zellen von *Scapania nemorosa* und *Radula complanata* zeigen. Nach PFEFFER sind diese O. als Exkrete zu bezeichnen. (Vgl. *h* in der Fig. unter Zäpfchenrhizoiden.)

**Oelstriemen** siehe Umbelliferenfrucht.

**Oelzellen** = Oelbehälter.

**offenes Gefässbündel** siehe Leitbündel.

**offene Knospendeckung** siehe diese.

**offener Krebs** siehe Krebs.

**Ogive Galton's** siehe individuelle Variabilität.

**Oligocaenflora** siehe fossile Floren.

**Oligomerie** (ὀλίγος wenig, μέρος Teil): Die Heteromerie (siehe unter Blüte) kann sich in doppelter Art äussern. Einmal als Oligomerie, wenn der heteromere Cyclus durch eine verminderte, zum andern als Pleiomerie, wenn er durch eine erhöhte Gliederzahl abweicht (nach PAX, S. 172).

**oligotrophe Pflanzen** siehe Xerophyten.

**Oidien** (ᾠόν Ei, -ίδιον ein Diminutiv) siehe Conidien.

**Oidiumketten, Oidiumteilung** siehe Conidien.

**ombrophil**[2] (WIESNER, in Sitzb. Acad. Wien Bd. 102. I. [1893]) = regenliebend, ist ein Organ, das andauernde Regenwirkung ohne Schaden erträgt. Ombrophiles Laub ist benetzbar. Die meisten Hygrophyten sind ombrophil.

**ombrophob**[3] (WIESNER, l. c.) = regenscheuend, ist ein Organ, welches

---

[1] Als neueste hier nicht berücksichtigte Arbeit zitiert GOEBEL die Abhandlung von W. v. KÜSTER, die O. der Lebermoose etc. Inaug.-Diss. Basel (1894). [2] ὄμβρος Regen, φιλέω ich liebe. [3] φοβέω ich fürchte.

durch lange dauernde Regenwirkung geschädigt wird. Ombrophobes Laub ist unbenetzbar. Die meisten Xerophyten sind ombrophob. (Ex KIRCHNER, S. 48.) (Vgl. auch unter Hygrophyten.)

**Ontogenie (Ontogenese)**[1] (HAECKEL) siehe Phylogenie.

**ontogenetische Zellen** siehe Pangene.

**ontomorphogene Reize** siehe formative Reize.

**Ooblastemfaden, Ooblastemfortsatz** (ᾠόν Ei, βλάστημα Keim) siehe Carpogon.

**oogame** Befruchtung siehe diese.

**Oogonia** der Fungi siehe unter SACCARDO's Nomenclatur und sexuelle Sporen.

**Oogonium** (γονή Erzeugung) siehe Befruchtung und Ooplasma.

**Oosphäre** (σφαῖρα Kugel) siehe Befruchtung und sexuelle Sporen.

**Oosporae** der Fungi siehe unter SACCARDO's Nomenclatur, sexuelle Sporen und unter Sporen.

**Oosporangien** der Fungi siehe unter sexuelle Sporen.

**Oosporen** siehe unter Befruchtung.

**Operculum** (lat. Deckel) siehe Mooskapsel.

**Ophiurenzellen**[2] (BENGT JOENSSON, Bidrag till Kännedomen om bladets anat. Proteac. Dissert. Lund [1880], S. 49) siehe Sclerenchymzellen.

**Opisthialöffnung** (ὄπισθε hinten) siehe Spaltöffnungen.

**opisthodrom** heisst ein Seitenspross, wenn, wie meistens, die Spirale auf dem Wege vom ersten zum zweiten Blatt zunächst die Rückseite passiert. Je nach der Annahme des langen oder kurzen Weges der Spirale von den Autoren in entgegengesetztem Sinne gebraucht. Vgl. emprosthodrom. (*H.*)

**opponierte Stellung** (*opponere* entgegenstellen) siehe Blattstellung.

**Opsigonie** (ὀψίγονος spät-, nachgeboren) siehe Prolepsis.

**Optimum** (lat. Bestes) siehe Cardinalgrade und Reizstärke.

**Orchideenblüte:** Die Ausgestaltung der Orchideenblüten ist äusserst mannigfaltig, so dass für die einzelnen Teile eine Menge besonderer Bezeichnungen geschaffen wurden, die wir hier im Anschluss an PFITZER, in E. P. II. 6, S. 62, kurz zusammenfassend erklären wollen.

Zunächst ist die besondere Ausbildung der Blütenachse zu beachten. Diese ist nur in den jüngsten Entwicklungsstadien konvex gewölbt, bald wird sie becherförmig und schliesslich hohlzylindrisch, wodurch die Carpelle in die Blütenachse eingesenkt und der Fruchtknoten unterständig wird. Nicht selten bildet die Achse eine seitliche flache Ausbreitung, welche unter spitzerem oder stumpferem Winkel vom Oberende des Fruchtknotens ausgeht und durch welche die paarigen Sepalen und das Labellum gewissermassen von ihrer ursprünglichen Stelle fortgerückt werden (labioscope Achsenausbreitungen). So ist bei *Drymoda* (Fig. 211) der ganze schmale mit *f* bezeichnete Teil eine derartige, als Säulenfuss angesprochene, Bildung, durch deren Einschaltung die Lippe *pm* und die seitlichen Sepalen *sl* weit entfernt von dem unpaaren Sepalum *sm* und den Petalen *pl* entspringen. Betrachten wir Blüten, welche derartige Abrückungen zeigen, von aussen, so haben sie nach der Lippenseite hin einen eckigen Vorsprung, der den Namen Kinn (Mentum) erhalten hat, und der auch im Längsschnitt

1) ὄντα die existierenden Dinge, γένος Ursprung. 2) ὄφις Schlange, οὐρά Schwanz.

der Blüte sehr klar hervortritt (Fig. 212, 213) — seine Rückseite wird von dem Säulenfuss gebildet, seine Vorderseite von denjenigen Blumenblättern, welche an dessen Seiten entspringen, meistens von den paarigen Sepalen.

Denken wir uns die auf dem Säulenfuss inserierten paarigen Sepalen mit ihren freien einander zugewandten Rändern verwachsen, so entsteht aus dem Kinn ein kegelförmiger Sporn, ein Kelchachsensporn (z. B. *Comparettia*). Häufiger wird dagegen ein Sporn gebildet, indem die Lippe mit ihren freien Rändern beiderseits dem Säulenfuss anwächst, einen solchen Kronachsensporn zeigt z. B. *Phajus*.

Eine dem Säulenfuss analoge einseitige Streckung der Blütenachse hebt ferner in der Regel die Einfügungsstellen der Stamina und die Narbenflächen hoch über

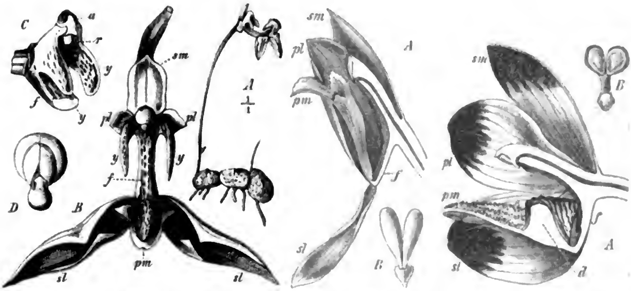



Fig. 211. *Drymoda picta*: *A* Habitus, *B* Blüte, *C* Säule, *D* Pollinarium. Fig. 212. *Batemania Colleyi*: *A* Blütenlängsschnitt, *B* Pollinarium. Fig. 213. *Pescatorea Klabochorum*: wie Fig. 212.

*sm* medianes Sepalum, *sl* seitliche Sepalen, *pl* Petalen, *pm* Lippe, *y* Stelidien, *f* Säulenfuss, *d* Calli der Lippe. (Nach Pfitzer.)

die anderen Blütenteile empor, so dass dieselben auf einer Säule (Columna) inseriert erscheinen, welches Gebilde auch Gynostemium genannt wird. Sie fehlt selten, z. B. bei *Diuris*.

Was die Ausgestaltung der einzelnen Blütenkreise anbetrifft, so können zunächst die Sepalen sowohl den Petalen nahezu gleich, als sehr verschieden davon geformt sein. Meistens sind die ersten kleiner und unscheinbarer, bei den *Pleurothallidinae* z. B. aber auch sehr viel grösser. Vielfach entsteht durch Verklebung des medianen Sepalums mit den paarigen Petalen ein Helm (z. B. *Haemaria*).

Das unpaare Petalum, welches meist besondere Grösse und oft abweichende Form hat, wird als Lippe oder Labellum (Mesopetalum) bezeichnet. Die Oberseite zeigt gewöhnlich besondere fleischige Schwielen (Calli, vgl. Futterhaare), die Gestalt variiert in den weitesten Grenzen (man denke an die schuhförmigen Bildungen von *Cypripedium*). Eine besondere Erwähnung verdienen die Fälle, wo das Labellum sich sehr deutlich in drei hintereinander liegende Abschnitte gliedert, deren letzter (Epichilium) meist blattartig und den Petalen ähnlich ist, während die dazwischen liegenden (Mesochilium und Hypochilium) mehr fleischig zu sein pflegen. Das Hypochilium ist bei manchen Formen wohl dem Säulenfuss analog. Die Lippe trägt dabei nicht selten seitlich grosse Fortsätze, Pleuridien

(z. B. *Stanhopea oculata* und *platyceras*), sowie einen besonders stark ausgebildeten mittleren Callus, Mesidium.

Theoretisch besitzt die Orchideenblüte (vgl. Fig. 214) sechs in zwei Kreisen abwechselnd angeordnete Staubblätter. Davon sind aber fast stets nur drei vorhanden, von diesen ist meist entweder nur das unpaare Staubblatt des äusseren Kreises fertil (*A*), oder es sind dies die paarigen zwei des inneren Kreises (*B*). Die anderen sind staminodial. Der Pollen ist selten einzelkörnig (staubförmig), z. B. bei den *Cypripedilinae*, meist bilden je vier Pollenzellen einer Mutterzelle sog. Pollentetraden (Vierlingskörner), z. B. bei den Neottien, oder es bleiben, wie bei den Ophrydineen, sämtliche aus je einer Urmutterzelle entstandenen Pollenkörner vereinigt, so dass in jedem Antherenfach zahlreiche Massulae (Pollenmassen) liegen, welche durch Fäden klebriger Substanz zusammengehalten werden, oder schliesslich es bleiben sämtliche Pollenzellen eines Antherenfaches in parenchymatischem Verbande, und wir haben dann die Pollinarien (Pollinien) vor uns (vgl. Fig. 215 *B*). An dem einen Ende der Pollinarien finden wir ein viscinöses Stielchen, die Caudicula (*cd* in *B*). Ehe wir von deren Bedeutung sprechen, müssen wir auch die Narben betrachten.

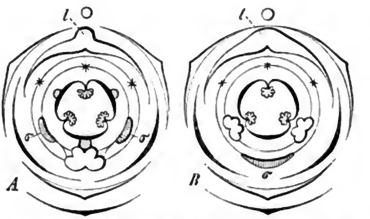



Fig. 214. *A* Diagramm der Blüte von *Epipactis*; *B* von *Cypripedium*: *l* Labellum, σ Staminodien. (Nach Eichler.)

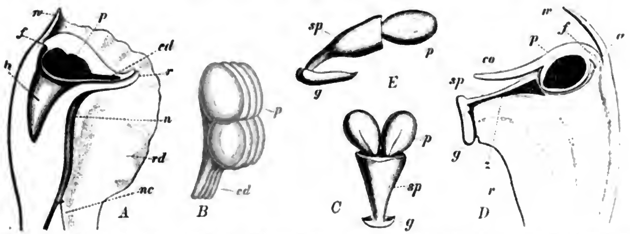



Fig. 215. *A* Längsschnitt durch die Säulenspitze von *Phajus cupreus*: *h* Höhle der Antheren, *f* Filament, *p* Pollinien, *cd* Caudiculae, *r* Rostellum, *n* Narbenfläche, *rd* Säulenflügel, *w* Verlängerung des Androcliniums, *nc* Vorderfläche der Säule. *B* Pollinarium. *C* Längsschnitt durch die Säulenspitze von *Cochlioda sanguinea*: *a* Aushöhlung, in der die Anthere liegt, *co* Konnektivfortsatz derselben, *sp* der sich vom Rostellum durch Desorganisierung der mit *z* bezeichneten Gewebe ablösende Stipes, *g* Klebmasse. *D* Pollinarium eben abgelöst, von vorn, *E* nach Überbeugung der Pollinien von der Seite gesehen. (Nach Pfitzer.)

Die drei Narben sind selten auf der Spitze, meist auf der Innenfläche der Säule gelegen, nur selten auf deutlichem Griffel frei vortretend. Der unpaare Narbenlappen ist in der Regel nicht empfängnisfähig, sondern meist rudimentär oder zu einem besonderen Haftorgan für die Pollenmassen, dem Rostellum (*r*), umgewandelt. Dabei legen sich die Antheren entweder mit der Basis ihrer

Fächer dem Rostellum an (basitone Orchideen) oder mit ihrer Spitze (acrotone O.). Im oder am Rostellum entsteht durch Desorganisation des Gewebes eine Klebmasse (Glandula) (*g*). Bei der durch Insekten vermittelten Bestäubung stösst der eindringende Insektenrüssel an das Rostellum, das an ihm festhaftet, und beim Zurückziehen des Rüssels werden die Pollinarien, welche am Rostellum durch Vermittlung der Caudiculae haften, herausgezogen.

Sind die Antheren, wie bei *Cochlioda sanguinea* (Fig. 215 *C*), in eine besondere Höhlung des Rostellums eingebettet, so spricht man von einem Androclinium. Bei der genannten Art löst sich vom Rostellum ein besonderes Gewebestück los, welches die ebenfalls aus diesem hervorgehende Klebmasse mit dem in diesem Falle meist keine Caudiculae entwickelnden Inhalt der Antherenfächer in Verbindung setzt. Ein solches Gewebestück wird als Stielchen (Stipes) (*sp*) bezeichnet; es unterscheidet sich von der Caudicula durch seine Entstehung an der Oberfläche des Rostellums, während jene im Innern des Antherenfachs sich bildet.

Die eigentlichen Narbenflächen selbst erscheinen in zwei Hauptformen, nämlich entweder als Spiegelnarben (z. B. *Cattleya*), d. h. als glanzende klebrige Stellen auf der Innenseite oder seltener auf dem Ende der Säule, Flächen, welche nicht aus der sie tragenden Ebene hervorragen, vertieft oder etwas polsterartig aufgetrieben sind, oder aber als besondere Narbenfortsätze (z. B. *Habenaria*, *Cynosorchis*).

**Organ** siehe Glied.

**Organisation, Organisationsmerkmale**[1]: Nach Naegeli, Abstammungslehre (1884), S. 138, lässt sich die Gesamtheit der Eigenschaften, die wir an den Organismen beobachten, unter zwei Gesichtspunkte bringen: 1. Die Organisation im allgemeinen; 2. die Anpassung an die Aussenwelt und Arbeitsteilung. Der organisatorische Aufbau im allgemeinen besteht darin, dass von den unteren zu den oberen Stufen eines Reiches immer zahlreichere Zellgenerationen miteinander zu einem Individuum verbunden bleiben, dass in gleichem Masse die Gliederung in demselben und damit die Zahl der Organe und ihrer Teile zunimmt. Die Anpassung an die Aussenwelt bestimmt die spezielle Gestaltung der Organisation und die spezielle Beschaffenheit der Arbeitsteilung und damit das charakteristische Gepräge und den Lokalton des Organismus. — Naegeli unterscheidet also die Abänderungsmerkmale in Organisations- und Anpassungsmerkmale. Ein einfaches Beispiel dürfte (nach v. Wettstein) die beiden Kategorien erläutern. Betrachten wir die Pflanzen einer hochalpinen Wiese, so finden wir unter den Angiospermen solche mit zwei-, drei- und fünfzähligen Blüten, mit opponierten und alternierenden Laubblättern, mit vierkantigen und stielrunden Stengeln, mit collateralen und bicollateralen Gefässbündeln in denselben etc. Alle diese Merkmale haben offenbar mit Anpassungen an die Lebensweise unter den auf einer hochalpinen Wiese gegebenen Verhältnissen nichts zu tun; sie sind dabei von grosser Konstanz: es sind Organisationsmerkmale. Daneben finden wir am erwähnten Standorte gewisse Merkmale bei Pflanzen der verschiedensten systematischen Stellung, z. B. mächtige Ausbildung der unterirdischen, Reduktion der oberirdischen Stammbildungen, grosse, auffallend gefärbte und stark duftende Blumen etc., zweifellos Merkmale, die mit Anpassungen an die lokalen Verhältnisse im Zusammenhange stehen, deren geringe, individuelle oder erbliche Konstanz jedem, der einmal Alpenpflanzen an einem Orte mit geringer Meereshöhe zog, aufgefallen ist: Anpassungsmerkmale. Vgl. auch unter Anpassung und Grundeigenschaften.

---

[1]) ὄργανον Werkzeug, Organ.

**Organisationshomologie** siehe Homologie.

**organische Anisotropie** siehe diese.

**organische Substanz** siehe Bestandteile der Pflanzen.

**Organographie** (ὄργανον Werkzeug, Organ, γράφω ich beschreibe) siehe Morphologie.

**Orientierung.** Zur sicheren Beschreibung von axillären Sprossen vegetativen oder floralen Charakters wird zunächst durch Tragblatt und Abstammungsachse eine Ebene gelegt, die Medianebene. Die gegen das Tragblatt gerichtete Seite des Achselproduktes heisst Vorderseite, die andere Rückseite. Rechts und links wird in dem Sinne gebraucht, dass man sich vom Tragblatt gegen die Abstammungsachse sehend denkt. (*W.*)

**Orientierungsbewegungen** siehe Bewegungen.

**Orientierungsreize** siehe formative Wirkungen.

**Orificium** (lat. Öffnung) der Mooskapsel siehe diese.

**Ornithogamae** (ὄρνις Vogel, γάμος Ehe, Befruchtung) (KIRCHNER) siehe Zoidiogamae.

**Ornithophilae** (DELPINO) = Ornithogamae, vgl. auch Zoidiogamae.

**Orthogenesis:** Dieser von HAACKE, Gestaltung und Vererbung (1893), 31, eingeführter Ausdruck wird nach PLATE, Üb. d. Bed. d. Darwin'schen Select., 2. Aufl. (1903), 183, für eine phyletische Entwicklung auf Grund bestimmt gerichteter Variabilität gebraucht. Eine solche O. ist nach PLATE in zweierlei Form denkbar und vertreten worden.

Erstens können die nach einer oder einigen wenigen Richtungen neigenden Variationen ausschliesslich durch Kräfte hervorgerufen werden, die »in dem Organismus selbst« sich befinden und unabhängig sind von der Aussenwelt. Der Organismus selbst wäre der treibende Faktor der Evolution. PLATE nennt diese Anschauungsweise autogene O. oder kurz Autogenese. Hierher gehören nach ihm alle Theorien, welche von »inneren Bildungsgesetzen« ausgehen, wie z. B. NAEGELI's Vervollkommnungsprinzip. (Vgl. auch SPULER, in Biol. Centralbl. [1898], 756, sowie die unter Metakinese zitierte Arbeit JAEKEL's.)

Zweitens können die bestimmt gerichteten Variationen durch »äussere Faktoren« hervorgerufen werden, auf welche die Arten je nach ihrer Konstitution reagieren. Diese Anschauung involviert, dass wenn dieselben äusseren Faktoren unverändert durch Generationen andauern, auch ihr Effekt sich steigert, d. h. die betreffenden Variationen grösser werden. Eine derartige bestimmt gerichtete O. bezeichnet PLATE als ectogene O. oder kurz als Ectogenese. Das Prinzip ist, sagt er, alt, nur der Name ist neu. Es ist identisch mit dem HAECKELschen »Gesetz der gehäuften Anpassung« (Generelle Morphologie [1866], 208), welches besagt: »Alle Organismen erleiden bedeutende und bleibende (chemische, morphologische) Abänderungen, wenn eine an sich unbedeutende Veränderung in den Existenzbedingungen lange Zeit hindurch oder zu wiederholten Malen auf sie einwirkt.« Es gehören hierin erstens die unmittelbaren Folgen der äusseren Faktoren (Klima, Bodenbeschaffenheit, Art der Nahrung etc.) und zweitens die mittelbaren, indem die Existenzverhältnisse gewisse Organe zu andauerndem Gebrauch, resp. zu Nichtgebrauch zwingen. (Weiteres bei PLATE, l. c.)

**orthomorph** (ὀρθός aufrecht, μορφή Gestalt) siehe orthotrope Organe.

**orthoploker Embryo** (πλοκή Geflecht) siehe diesen.

**Orthospermae** (ὀρθός aufrecht, senkrecht, σπέρμα Same) siehe Umbelliferenfrüchte.

**Orthostichen** (στίχος Reihe) siehe Blattstellung.

**orthotrope Organe:** Nach SACHS (in Arbeiten bot. Inst. Würzb. II, S. 226) unterscheidet man in bezug auf die Richtung zweierlei Pflanzenorgane: orthotrope und plagiotrope, also geradwüchsige (Hauptstamm der meisten Pflanzen) und schiefwüchsige (Blätter der meisten Pflanzen). Zutreffender ist es aber, heisst es bei WIESNER (1902, S. 30), in diesen Betrachtungen dreierlei Organe zu unterscheiden: orthotrope, hemiorthotrope und klinotrope. Unter orthotropen sind die aufrechten Organe zu verstehen. Hemiorthotrop ist jedes symmetrische Organ, welches in seiner natürlichen Lage eine vertikale Symmetrieebene besitzt (z. B. die grundständigen Blätter). Klinotrop ist ein schief stehendes Organ, welches keine vertikale Symmetrieebene aufweist, z. B. die Blätter von *Begonia*. Hemiorthotrope und klinotrope, untereinander scharf geschieden, lassen sich als plagiotrope den orthotropen zweckmässig gegenüberstellen.

Die radiären Organe sind in der Regel orthotrop. Doch gibt es Ausnahmen. Unterirdische, querliegende Sprosse sind häufig radiär gebaut. Ein radiäres Organ, welches zugleich orthotrop ist, wird man passend als orthomorph bezeichnen. Form und Richtung der Organe haben hier eine feste und sehr einfache Richtung zum Horizont. Die symmetrischen Organe sind häufig hemiorthotrop gestellt. Solche Organe (geradständige Blätter) wird man passend als hemiorthomorph bezeichnen. Die asymmetrischen Organe weisen in der Regel keine feste Beziehung zum Horizonte auf, sie sind klinomorph. So wie nicht alle radiären Organe orthotrop sind, so sind auch nicht alle symmetrischen hemiorthotrop; letztere können auch klinotrop sein. (Alles nach WIESNER.) (Vgl. auch Autotropismus.)

**orthotrope Samenanlage** siehe diese.

**Orthotropismus** siehe Tropismus.

**Ortsbewegungen** siehe Reaction.

**oscillierende Bewegungen** (*oscillare* schwanken) = periodische Bewegungen, siehe ephemere Bewegungen.

**Osmotaxis** (ὠσμός das Auspressen) siehe Chemotaxis und MASSART's Reflexeinteilung. Der prinzipielle Unterschied zwischen O. und Chemotaxis ist nach ROTHERT, in Flora Bd. 88 (1901), dadurch gekennzeichnet, dass bei erster der osmotische Druck der Lösung, bei letzter ein bestimmter gelöster Stoff das Reizmittel ist. Unter Umständen kann dieselbe Lösung beide Taxien gleichzeitig bewirken. Die Entscheidung, ob eine Reizerscheinung chemotaktischer oder osmotischer Natur sei, ist in der Praxis oft sehr schwierig.

**osmotischer Druck** siehe Turgor.

**osmotische Reize** siehe MASSART's Reflexeinteilung.

**Osmotropismus** siehe Chemotropismus.

**Otolithentheorie**[1] siehe Statolithentheorie.

**Ovarium** (*ovum* Ei) siehe Gynoeceum.

**Ovulum** (Diminutiv von *ovum*) = Samenanlage, siehe diese.

**Ostiolum** (lat. ein kleines Tor) siehe Asci.

**Osteosclereiden** (ὀστέον Knochen, σκληρός hart) (TSCHIRCH) siehe Sclerenchymzellen.

**Ovocysten** = Ei-Mutterzellen.

**Ovulées** (VAN TIEGHEM) siehe Diodées.

---

[1]) οὖς, ὠτός Ohr, λίθος Stein.

**Oxygenesie** nennt MASSART, in Biol. Centralbl. XXII. (1902), S. 73, die Fähigkeit des Organismus, einen Reiz zu erzeugen.

**Oxygenomorphose** (HERBST, vgl. formative Reize): Morphosen (siehe Reaction) infolge des Einflusses sauerstoffreichen Wassers, z. B. auf die Organbildung von *Tubularia* (vgl. HERBST, l. c. 771).

**Oxygenotropismus, Oxytropismus** siehe unter Chemotropismus und MASSART's Reflexeinteilung.

**ozeanisches Plankton** siehe dieses.

# P.

**P** in Blütenformeln = Perigon.

**Pachynosis** (παχύνω ich mache dick, mäste) siehe Reaction.

**Palaeophytologie** (παλαιός alt, φυτόν Gewächs, λόγος Lehre) = Phytopalaeontologie.

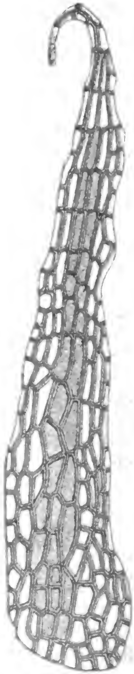
**paläotropisches Florenreich** (παλαιότροπος nach alter Art) siehe Florenreiche.

**Palatum** (lat. Gaumen) siehe Lippenblüte.

**Paleae** (lat. Spreu) siehe Haare, auch foliose Hepaticae.

**Paleae** der Gramineen siehe Ährchen der Gramineen.

**Paleae** der Pteridophyten: Die Spreuschuppen oder Spreuhaare (Paleae), welche namentlich am Stammscheitel und an den basalen Teilen der Blätter, insbesondere den Blattstielen, z. T. aber auch auf der Lamina ihre Entstehung finden und ein glänzend hellbraunes bis schwarzes Aussehen haben, sind sowohl durch die Form, wie durch ihre ausgiebige Entwicklung für die Farne charakteristisch und stellen entweder Zellfäden (einfache Zellreihen) (z. B. *Gymnogramme*-Arten) oder lanzettliche bis breit eiförmige Zellflächen dar (vgl. Fig. 216). Wie die Ausbildung ist auch die Grösse der P. eine sehr verschiedene. In vielen Fällen erreichen sie eine Länge von einem oder mehreren Centimetern. (Nach SADEBECK, in E. P. I. 4, S. 59, woselbst man weiteres vergleichen wolle.)


Fig. 216. Spreuschuppe von *Asplenium viride*; etwa $^{20}/_{1}$. (Nach SADEBECK.)

**Paletta** siehe Translatoren.

**Palisadengewebe, Palisadenparenchym** siehe Mesophyll.

**Palisadensclerenchym** siehe Sclerenchymzellen.

**Palmellastadium** siehe Akineten.

**Palmenblätter** (das Folgende nach DRUDE, in E. P. II. 3, S. 11): Die Blätter der erwachsenen Palmen haben so ausserordentlich viel charakteristisches an sich, dass man an ihnen, selbst an ihren Fragmenten, die Familie sicher erkennen kann. (Wenn man will, kann man ihrer eigentüm-

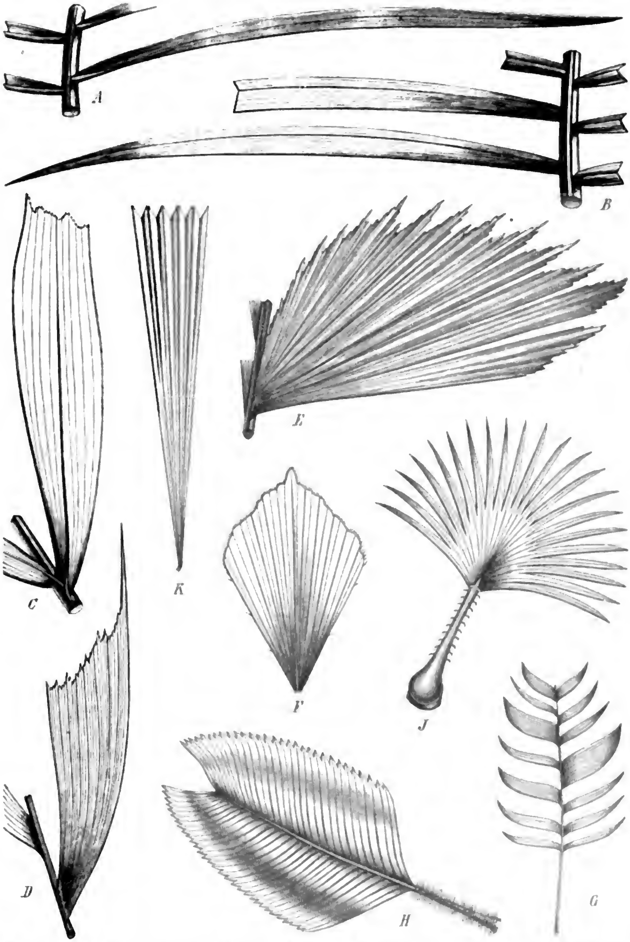



Fig. 217. Charakterformen der Palmenblätter und Blattfiedern in wechselnder Verkleinerung: *A* Stück der Rippe von *Phoenix reclinata* mit 4 eingeschlagenen Fiedern. *B* Desgl. von *Archontophoenix Cunninghami* mit 6 umgeschlagenen Fiedern. *C* Fieder von *Ptychosperma*. *D* Von *Caryota sobolifera*. *E* Von *Iriartea phaeocarpa*. *F* Von *Ceratolobus glaucescens*. *G* Ungleich fiederteiliges Blatt von *Chamaedorea Schiedeana*. *H* Ungeteiltes Blatt von *Phoenicophorium Sechellarum*. *J* Fächerblatt (jung) von *Livistona chinensis*. *K* Fächerblatt von *Licuala Mülleri*. (*E* nach ORBIGNY, sonst nach DRUDE, z. T. halbschematisch.)

lichen Bildungsweise wegen die zerteilten P. mit dem Eigennamen »Wedel« belegen.) — Wir haben je nach den Teilungen der Blattspreite zwischen zweispaltigen P. mit stets fiedriger Nervation, und zwischen Fieder- und Fächerblättern zu unterscheiden; die ersten beiden Abteilungen bezeichnen wir kurzweg als Fiederpalmen, die dritte als Fächerpalmen. Es kommt auch bei den letzten eine Teilung in zwei symmetrische Hälften vor (sehr selten: *Acanthorhiza*, *Mauritieae*); hier ist aber dann die ganze Spreite bis auf das Blattstielende völlig zerspalten und die Spreite besteht aus zwei Halbfächern.

Der Kürze halber sollen die Einzelteile, d. h. die selbständig von der Rippe getragenen Stücke des Blattes, Fiedern bei den Fiederpalmen, Fächerstrahlen bei den Fächerpalmen genannt werden; dagegen werden die nur in den Rand gehenden Teilungen auch nur als Einschnitte mit je einem Hauptnerv gezählt. Es sind also in Fig. 217 *C*, *D*, *E*, *F* einzelne Fiedern, *K* ein einzelner Fächerstrahl, *G* besteht jederseits aus sieben ungleichen Fiedern, *H* aus jederseits 30 Fiedereinschnitten. Je nachdem nun bei dem Teilungsprozess der jugendlichen Blätter die Nerven und die an sie angrenzenden Gewebestücke der »unteren« oder der »oberen« Falten der Auflösung anheimfallen (wobei nicht selten die Nerven selbst als trockene Fäden am Blatt hängen bleiben), haben die Fiedern und die Fächerstrahlen selbst im frei gewordenen Zustande einen »oberen« oder einen »unteren« Mittelnerv, und man nennt sie danach um- oder zurückgeschlagen, redupliziert (*B*) oder eingeschlagen, indupliziert (*A*). Die eingeschlagenen Fiedern stellen nach oben offene Hohlrinnen dar; in diesem Sinne sind auch die einzelnen Fächerteile in *J* zu verstehen; umgekehrt dagegen die einzelnen Fiederzähne in *H*, wo jedesmal ein »oberer« Nerv in die Spitze jedes Blattzipfels ausläuft. Die Fiedern- und Fächerstrahlen können aber auch mehrere Hauptnerven besitzen (*D*, *E*, *G*, *K*); ob das Blatt dann zu den eingeschlagenen oder zurückgeschlagenen gerechnet wird, richtet sich danach, aus was für Einzelstücken man die ganze Fieder verwachsen betrachten muss; so ist *K* ein aus fünf »eingeschlagenen« Fächerteilen verwachsener zusammengesetzter Fächerstrahl.

Die Scheide bildet in seltenen Fällen über den Stielgrund hinaus eine röhrige, den Stamm ausschliessende Verlängerung, die Ochrea (bei *Calamus*, *Desmoncus*); häufig erhebt sich bei den Fächerblättern die Rippe am Grunde des stark zusammengezogenen Fächers zu einem rundlichen Höcker, der Ligula (nach Martius) oder Crista (nach Drude), von welchem aus die Rippe selbst in plötzlicher starker Verschmälerung sich zwischen den mittleren Segmenten verliert.

**Palmengebüsche** siehe Xerophytengebüsche.

**Palmenstamm:** Die Stämme der Palmen sind von ausserordentlich wechselnder Beschaffenheit. Die zartesten bezeichnet man als »rohrartig«, Rohrstamm (Caudex arundinaceus). Die Abstände der einzelnen Blätter sind gross, der Stammdurchmesser ist klein, das Stamminnere weich mit wenig Holzfasern (z. B. *Chamaedorea*-Arten). Von ihnen zeigen die kletternden Rotang-Palmen eine abgeleitete Form, die H. v. Mohl unter der Bezeichnung Calamus-Stamm (C. calamosus) mit besonderem Namen belegt hat; die einzelnen Stammstücke sind nämlich oft ausserordentlich lang, wie an den verschiedenen Sorten des spanischen Rohres im Handel zu sehen, dazu im Innern hart mit dicht gedrängten Holzfasern, und der ganze dünne Stamm erreicht oft die Länge von 30—40 m, kletternd in den Kronen des Tropenwaldes. — Die Säulenstämme (C. columnaris [Martius], C. cylindricus [Mohl]) sind eigentlich nur die stark vergrösserten Formen der Rohrstämme. (Sie werden bis 40 m hoch und z. B. bei *Metroxylon Rumphii* bis

über $^3/_4$ m dick.) — Eine dritte Hauptsorte von Stämmen zeichnet sich durch sehr kurze Internodien, sehr dicht in gedrängter Spirale aufeinanderfolgende Blätter aus; man mag diese wegen der dicht aufeinander gedrängten Narben der abgefallenen Blätter als »blattnarbige« (C. cicatricosus [MARTIUS], C. cocoides [MOHL]) bezeichnen (z. B. bei *Copernicia cerifera*). Es ist kaum nötig, auf die zahlreichen Übergangsformen hinzuweisen. (Nach DRUDE, in E. P. II. 3, S. 5.)

**Palmentypus** der Gefässbündel siehe Gefässbündelverlauf.

**Palmenwälder** siehe immergrüne Laubwälder.

**Pampas** siehe Steppe.

**Panaposporie** (πᾶς ganz, ἀπό ohne, σπόρος Samen) siehe Aposporie.

**Pangene**[1], **Pangenesis** (das Folgende aus DE VRIES, Intracellulare Pangenesis [1889] zusammengestellt[2]): Im Jahre 1868 hat DARWIN im zweiten Bande seines Werkes »The variation of animals and plants under domestication« die provisorische Hypothese der P. aufgestellt. Diese besteht im wesentlichen aus den beiden folgenden Teilen:

I. In jeder Keimzelle (Eizelle, Pollenkern, Knospe etc.) sind die einzelnen erblichen Eigenschaften des gesamten Organismus durch bestimmte stoffliche Teilchen vertreten. Diese Teilchen, welche DARWIN gemmules (Keimchen) nannte, sind viel grösser als die chemischen Moleküle und kleiner als die kleinsten bekannten Organismen; jedoch am meisten mit den letzten vergleichbar, da sie sich, wie diese, durch Ernährung und Wachstum teilen und vermehren können. — Sie können durch zahllose Generationen untätig bleiben und sich dann dementsprechend nur schwach vermehren, um später einmal wieder aktiv zu werden. und anscheinend verlorene Eigenschaften zur Ausbildung gelangen zu lassen (Atavismus). — Sie gehen bei der Zellteilung auf die Tochterzellen über; dieses ist der gewöhnliche Vorgang der Vererbung.

II. Ausserdem sondern aber die Zellen des Organismus in jedem Entwicklungsstadium solche Teilchen ab, welche den Keimzellen zugeführt werden und diesen jene Eigenschaften mitteilen, welche die betreffenden Zellen während ihrer Entwicklung etwa erworben haben. — Dieser zweite Teil bildet die sogenannte Transporthypothese, die oft fälschlich mit der P. identifiziert wird. Diese Transporthypothese ist längst widerlegt und fallen gelassen worden. (Vgl. z. B. A. WEISMANN, Über die Vererbung [1883]; desgleichen die Bedeutung d. sexuell. Fortpfl. f. d. Selektionstheorie [1886], S. 93 etc.)

Da der Name »gemmules« die Vorstellung »vorgebildeter Keimchen« wachruft, welche doch der DARWIN'schen Auffassung gar nicht entspricht, so nennt DE VRIES die hypothetischen Träger der einzelnen erblichen Anlagen Pangene.

In der Erblichkeitslehre gilt als die Grundlage aller eingehenden Betrachtungen der Satz, dass jede Zelle aus einem körperlichen Teile ihrer Mutterzelle entstanden ist, und dass sie diesem Ursprunge ihre spezifischen Eigenschaften verdankt. Ob diese Quelle zur Erklärung aller Erscheinungen ausreichte, war die Frage, die DARWIN zur Aufstellung seiner P. veranlasste. Die jetzt bekannten Erscheinungen zwingen uns nicht zur Verneinung jener Frage. Somit sind die Zellen die Einheiten der Erblichkeitslehre. In den Vordergrund der Betrachtung treten hier die Keimzellen. Für jede Keimzelle kann man die Reihe von Ahnen-

---

1) πᾶς all, γένεσις Entstehung. 2) Man möge bei solchen Zusammenstellungen im Auge behalten, dass sie dazu bestimmt sind, die in der Schrift eingeführten neuen Begriffe zu erklären, und nicht in erster Linie dazu dienen sollen, ein Referat der die Schrift durchziehenden Gedankengänge zu geben.

zellen aufsuchen bis zur nächst früheren Generation. In dieser Weise kann man dann weiter vorgehen und durch eine Reihe von Generationen von Individuen den Stammbaum der Keimzellen verfolgen. Aber diese Behandlungsweise führt leicht zu einer einseitigen Auffassung des Problems. Wir müsssen vielmehr für sämtliche Zellen des ganzen Körpers ihre Vorfahrenreihe aufsuchen bis auf die erste Zelle, aus welcher der Organismus hervorgegangen ist. Die zu entwerfenden »Cellularstammbäume« sind rein empirischer Natur.

Bei den einzelligen Individuen fallen die Stammbäume der Individuen mit den Cellularstammbäumen zusammen. Solches ist auch mit jenen wenigzelligen Individuen der Fall, deren Zellen noch einander völlig gleich sind (z. B. Oscillarien). GÖTTE hat solche Wesen mit dem Namen Homoplastiden belegt, gegenüber den Heteroplastiden, deren Zellen verschiedenen Funktionen angepasst sind. Mit deren Entstehung aus den Homoplastiden hat die Differenzierung der Zellenstammbäume angefangen.

Für diejenigen Zellenfolgen, welche im Cellularstammbaume von der befruchteten Eizelle durch das Individuum hindurch auf die folgende Generation hinüberleiten, wählt DE VRIES im Anschluss an WEISMANN den Namen Keimbahnen. Alle übrigen Generationsfolgen von Zellen nennt er somatische Bahnen. Eine Keimbahn führt im Zellenstammbaum stets von der befruchteten Eizelle zur neuen Ei- resp. Spermazelle. Somatische Bahnen fangen an allen Punkten der Keimbahnen an, und führen zu sämtlichen vegetativen Zellen des Körpers. Die Zellen, welche auf den Keimbahnen liegen, kann man Keimbahnzellen, oder mit JÄGER phylogenetische, oder vielleicht noch bezeichnender phyletische nennen. Sie sind dadurch hinreichend von den ontogenetischen oder somatischen Zellen unterschieden.

DE VRIES teilt die Keimbahnen ein in Haupt- und Nebenkeimbahnen. Hauptkeimbahnen nennt er die Generationsfolgen von Zellen, welche von der befruchteten Eizelle in dem normalen Entwicklungsgang des Organismus zu den neuen Keimzellen führen. Die Nebenkeimbahnen leiten durch adventive Knospen. Bei den Nebenkeimbahnen sind folgende drei Fälle festzuhalten:

1. Es können sich nahezu sämtliche Zellen des Körpers zu neuen Individuen entwickeln (siehe Thallophyten und Muscineen). 2. Adventivknospen entstehen nur aus bestimmten, dazu vorgebildeten Zellgruppen oder Zellzügen, und zwar: a) aus meristematischen Geweben, b) aus erwachsenen Zellen. Diese letzten Nebenkeimbahnen belegt DE VRIES mit dem besonderen Namen pseudosomatische Keimbahnen.

Betrachten wir nun die auf den einzelnen Bahnen liegenden Zellen. Bei den Homoplastiden haben alle Zellen und alle Zellteilungen die gleiche Bedeutung. Die beiden aus einer Mutter entstehenden Tochterzellen haben denselben Wert. Bei den höheren Pflanzen sind solche Fälle relativ selten. Sie kommen wesentlich nur dort vor, wo eine Keimbahn sich in zwei gleichwertige Äste teilt, oder wo auf einer somatischen Bahn ein gleichförmiges Gewebe angelegt wird. Weitaus die meisten Teilungen liefern aber ungleiche Produkte. Es erscheint daher wichtig zu unterscheiden zwischen phyletischen, somatarchen und somatischen Zellteilungen. Phyletische Zellteilungen sind offenbar solche, wo eine Keimbahnzelle sich in zwei Tochterzellen teilt, welche beide die Keimbahn, wenn auch auf verschiedenen Wegen, fortsetzen. Somatische Zellteilungen sind sämtliche Zellteilungen auf den somatischen Bahnen. Somatarche Zellteilungen aber jene, durch die eine solche Bahn angelegt wird, wo also aus der Teilung einer Keimbahnzelle einerseits eine die Keimbahn fortsetzende, andererseits eine somatische Zelle entsteht.

Am Schluss seiner Schrift gibt DE VRIES, S. 211, folgende Zusammenfassung: Pangenesis nenne ich (abgetrennt von der Transporthypothese) die Ansicht DARWIN's, dass die einzelnen erblichen Anlagen in der lebenden Substanz der Zellen an einzelne stoffliche Träger gebunden sind. Die Träger nenne ich Pangene; jede erbliche Eigenschaft, sie mag bei noch so zahlreichen Spezies zurück gefunden werden, hat ihre besondere Art von P. In jedem Organismus sind viele solche Arten von P. zusammengelagert, und zwar um so zahlreicher, je höher die Differenzierung gestiegen ist. — Intracellulare Pangenesis nenne ich die Hypothese, dass das ganze lebendige Protoplasma aus P. aufgebaut ist. Im Kerne sind alle Arten von P. des betreffenden Individuums vertreten; das übrige Protoplasma enthält in jeder Zelle im wesentlichen nur die, welche in ihr zur Tätigkeit gelangen sollen.

**panmeristische** Auffassung der Zellteilung (DE VRIES) siehe neogenetisch.

**panphotometrische Organe** siehe photometrisch.

**pantotacte**[1]) **Stellung** der Sori: Bei Hymenophyllaceen wird der Sorus am Ende einer Blattader angelegt und steht am Rande des Blattes, ohne weder der Oberseite, noch der Unterseite derselben anzugehören. Nicht jede Blattader besitzt jedoch die Fähigkeit, an ihrem Ende fertil zu werden, sondern es findet (nach PRANTL, Unters. zur Morphol. der Gefässkrypt. I. [1875]) bei den Arten der Gattung *Trichomanes* eine gewisse Regelmässigkeit in der Anordnung der fertilen Adern statt. Dieselbe tritt in zwei Modifikationen auf, der sogenannten paratacten und der epitacten Stellung der Sori, und steht im Zusammenhange mit der katadromen und der anadromen Aderung des Blattes (vgl. unter Farnblattnervatur). Die paratacte Stellung (PRANTL, l. c. 8) beruht im wesentlichen darauf, dass die Anordnung der Sori in inniger Beziehung zur sympodialen Ausbildung des Blattes steht, derart dass die geförderte Gabelader stets steril bleibt und die Scheinachse fortsetzt, während der geminderte Gabelast mit einem Sorus abschliesst. Bei der epitacten Anordnung (PRANTL, l. c. 11) übernimmt die geförderte Gabelader nicht allein die Fortsetzung der Scheinachse, sondern auch die Bildung des Sorus, welche der weiteren Entwicklung der Scheinachse eine Grenze setzt. Nur in einem einzigen Falle, nämlich bei *Trichomanes reniforme*, können die Sori auf jedem beliebigen Nerven stehen, welche Stellung PRANTL, l. c. 7, als pantotact bezeichnet. (Nach SADEBECK.)

**pantypische Homologie** siehe diese.

**Panzer, Panzerplatten** siehe Diatomeen.

**Papillarwand** (MÜLLER-THURGAU) = Blattwand (LEITGEB), siehe acroscop und unter Protonema.

**Papillen** (*papilla* Warze) siehe Haare.

**Pappus** (πάππος haariger Pflanzensame) siehe Calyx.

**Papulae** (lat. Bläschen) siehe Haare.

**paracarpes**[2]) **Gynaeceum:** Was das gegenseitige Verhalten der Fruchtblätter anbelangt, sagt GOEBEL (II, S. 734), so unterscheidet man jetzt meist nur apocarpe Gynaeceen, bei denen die einzelnen Fruchtblätter nicht miteinander verwachsen sind, und syncarpe, bei denen zwei oder mehr Fruchtblätter sich zur Bildung eines Fruchtknotens vereinigen. Es erscheint mir aber zweckmässig, auch den Ausdruck paracarp beizubehalten. Darunter sind Fruchtknoten zu verstehen, deren Fruchtblätter nur mit den Rändern

---

[1]) τακτός gestellt. [2]) καρπός Frucht.

verwachsen (ihre gegenseitige Lage entspricht der »klappigen« Knospenlage), während bei syncarpen Gynaeceen die Verwachsung auch (bildlich gesprochen) auf der Fläche, und zwar auf der Aussenfläche der Fruchtblätter erfolgt. Paracarp sind z. B. die Gynaeceen von *Dionaea* und *Primula*.

**Paracorolle** (παρά neben, *corolla* Krone) siehe Corolle.

**paraffinoide Blumendüfte** siehe diese.

**paraheliotrope Organe, paraheliotropische Bewegungen** (DARWIN) siehe Paraheliotropismus.

**Paraheliotropismus** (DARWIN, The power of movement in plants [1880], übersetzt von CARUS [1881], p. 579): Es ist lange bekannt, sagt PFEFFER (II, S. 488 Anm.), dass durch einseitige Besonnung in den Bewegungsgelenken von *Acacia*, *Mimosa*, *Robinia* etc. eine nach dem Lichte hin gerichtete Krümmung und damit, unter entsprechender Bewegung der Blattlamina, eine partielle oder vollständige Profilstellung des Blattes erzielt wird. Es handelt sich hierbei, analog wie bei der einseitigen Wirkung von diffusem Licht auf die Gelenke, um eine heliotropische Krümmung, die durch die relativ höhere Turgorsenkung in der stärker beleuchteten Seite erzielt wird. Diese zuweilen als Tagesschlaf bezeichnete Reaktion, durch die zweckentsprechend die Transpiration vermindert und das Chlorophyll geschützt wird, hat DARWIN P. genannt[1]). (Vgl. auch Heliotropismus.)

**parallele Anpassung** (DARWIN) siehe Artbildung.

**parallelnervig, parallelodrom** siehe Blattnervatur.

**Parallelotropismus** siehe Tropismus.

**Paralysatoren** (παράλυσις Auflösung) siehe Katalyse.

**Paramitom** (FLEMMING)[2]) siehe Protoplasmastructur.

**Paranastie** (DE VRIES): Gefördertes Längenwachstum einer Flanke eines Organes. Vgl. Epinastie.

**Paraphyllien** (LINK) sind blattähnliche Gebilde an den Stämmchen (selten an der Basis der Blätter) mancher Bryophyten, welche aber nur als Auswüchse der äusseren Stengelgewebe aufgefasst werden können und sich auch noch dadurch von Blättern unterscheiden, dass sie keine gesetzmässige Reihenfolge in ihrer Entstehung und daher keine gesetzmässige Anordnung aufweisen. Sie sind meistens viel kleiner und ganz anders gestaltet, als die Stengelblätter. Das bekannteste Beispiel von P. sind die, welche bei *Thuidium*- und *Hylocomium*-Arten den Stengel zwischen den eigentlichen Blättern in filzigen Massen bekleiden; sie dienen hier hauptsächlich der kapillaren Leitung des Wassers, sie enthalten aber auch Chlorophyll und unterstützen daher nebenbei auch die Assimilation. Bei Lebermoosen sind P. seltener, man kann als solche u. a. betrachten die blättchenartigen Gebilde, welche bei Arten von *Schistochila*, manchen *Isotachis* und *Trichocolea* aussen an die Fruchthülle angewachsen sind, und die teils blättchenartigen, teils haarartigen Gebilde, die, wie bei *Scapania*-Arten, zwischen den Antheridien im Winkel der Perigonialblätter entspringen oder sich zwischen den Archegonien

---

[1]) Man vgl. noch: WIESNER, Die natürl. Einrichtungen z. Schutze d. Chlorophylls (1875), S. 62; STAHL, in Bot. Ztg. (1897), S. 91; JOST, in Pringsh. Jahrb., Bd. 31 (1898), S. 385.

[2]) Zellsubstanz, Kern- und Zellteilung (1882) S. 77.

bei *Treubia* finden. Diese werden bisweilen auch als Paraphysen bezeichnet, mit denen sie wenigstens funktionell übereinstimmen. (SCHIFFNER.)

**Paraphysen der Bryophyten** (Saftfäden): In den Infloreszenzen zwischen den Geschlechtsorganen stehende Haargebilde von oft charakteristischer Gestalt, die wohl hauptsächlich den Zweck haben, die Geschlechtsorgane vor Vertrocknung zu schützen. Bei den Musci sind sie sehr allgemein verbreitet, bei den Hepaticae selten (bei *Funicularia*, *Corsinia*, zwischen den Brutkörpern von *Marchantia* und *Lunularia*). (Siehe auch Paraphyllien.) (SCHIFFNER.)

**Paraphysen** der Fungi siehe unter Asci und Hymenium.

**Paraphysen** (φύσις Wuchs) der Pteridophyten siehe Sporangien der P.

**Parapicalschnitte** (παρά neben, *apex* Spitze) siehe Diatomeen.

**Paraplasma** (KUPFFER)[1]) siehe Protoplasma und Protoplasmastructur.

**Paraplectenchym** siehe Plectenchym.

**Parasiten** (παράσιτος Schmarotzer) (BISCHOFF) siehe Parasitismus.

**parasitische Pilze** siehe biologische Hauptformen.

**parasitisches Mycel** siehe Mycel.

**Parasitismus:** Unter Parasiten[2]) oder Schmarotzerpflanzen sind solche Gewächse zu verstehen, die auf Kosten lebender Organismen sich ernähren und diese schädigen. Die von P.[3]) bewohnten Pflanzen (oder Tiere) werden deren Wirte (Wirtspflanzen) genannt. Meist macht der P. seine ganze Entwicklung auf »einem« Wirte durch, in diesem Falle spricht man von autoxenen oder autoecischen P. Ist zu seiner vollen Entwicklung der Übergang auf mehrere Pflanzenarten erforderlich, wie z. B. bei Rostpilzen (vgl. das unter Pleomorphismus der Pilze Gesagte), so nennen wir ihn metaxen (heteroecisch).

Dringt der P. nur mit einem Teile seiner Organe in das Innere des Wirtes ein, so ist er zum Teil von den Zuständen dieser, zum Teil von den äusseren Vegetationsbedingungen abhängig. Diese P. heissen Ectoparasiten (z. B. *Viscum album*) zum Unterschiede von den bloss im Innern der Wirte lebenden Endoparasiten (z. B. Bakterien). (Vgl. auch unter Mycel.)

Man unterscheidet ferner noch Ganz- und Halbschmarotzer (oder Holo- und Hemiparasiten) und rechnet zu den ersten jene P., welche ihren ganzen Bedarf an Nahrung dem Wirte entnehmen (z. B. *Lathraea squamaria*, Balanophoreen, Rafflesiaceen), zu den letzten jene, welche einen Teil der Nahrung auf andere Weise sich verschaffen, wie *Viscum album*, *Rhinanthus*, *Euphrasia* usw., welche neben der dem lebenden Wirte entzogenen Nahrung (insbesondere Bodensalze[4]), deshalb auch Salzparasiten genannt) auch Kohlensäure assimilieren und zum Teile saprophytisch leben (nach WIESNER, S. 112). Vgl. auch unter autotrophe Pflanzen und Saprophytismus.

**Parastichen** siehe Blattstellung.

**Parasymbiose:** Nach ZOPF (in Ber. d. D. Bot. Ges. [1897], S. 90) gibt es Flechtenparasiten, welche die Gonidien des von ihnen befallenen Wirtes völlig umspinnen, ohne sie zu schädigen. Der Eindringling steht also zu der Flechtenalge in symbiotischen Beziehungen, und es läge der Fall vor, dass die Flechtenalge ein symbiotisches Verhältnis nicht bloss mit

---

1) In Schrift. naturw. Ver. f. Schlesw.-Holst. Bd. I. (1885), S. 229. 2) Vgl. auch SCHIMPER, S. 219 und die dort zitierte Literatur. 3) P. hier = Parasit(en). 4) Vgl. z. B. v. WETTSTEIN, in Östr. Bot. Zeitschr. (1897), Nr. 9.

dem Flechtenpilz einginge, sondern auch noch mit einem zweiten, auf irgend eine Weise in den Flechtenkörper gelangten fremden Pilze. Diese Erscheinung bezeichnet ZOPF als P. oder Nebensymbiose und betrachtet solche Consortien, die jedenfalls in biologischer Beziehung den Flechten nahestehen, als niedere Formen der Flechtenbildung.

In anderen Fällen werden durch die angreifende Pflanze sowohl die Hyphen als auch die Gonidien der befallenen Flechte in ihrer Entwicklung gestört. Der Parasit ist in solchen Fällen mit eigenen Gonidien versehen und daher als echte parasitische Flechte aufzufassen. Dieser merkwürdige Parasitismus wurde zuerst von MALME (in Bot. Centralbl. Bd. 64 [1895], S. 46) untersucht und als antagonistische Symbiose bezeichnet. (Vgl. das unter Syntrophie und Protrophie Gesagte.) (*r. Z.*)

**paratacte Stellung** der Sori siehe pantotact.

**Paratagma** siehe Tagma.

**paratonische Bewegungen** nannte SACHS (vgl. Lehrb. d. Bot. [1868], S. 517) die Reizbewegungen. Vgl. auch unter Bewegungen und Nutation.

**paratonische Trophie** siehe diese.

**paratracheales Parenchym** siehe Holzkörper.

**Paratransapicalschnitte** siehe Diatomeen.

**Paratropismus** siehe Tropismus.

**Paratypen** (SCHROETER) siehe Einzelbestand.

**Parenchym**[1], **parenchymatisches Gewebe:** Die fertigen pflanzlichen Gewebe lassen sich der Hauptsache nach in zwei Gruppen scheiden, zwischen welchen aber eine scharfe Grenze nicht zu ziehen ist, in Parenchyme und Prosenchyme. Als typisch ausgebildetes parenchymatisches Gewebe kann ein solches gelten, dessen Zellen dünnwandig, in allen Richtungen gleich stark ausgedehnt sind, einen protoplasmatischen Wandbeleg und verschiedene Inhaltsstoffe führen. Als extrem ausgebildetes prosenchymatisches Gewebe ist ein solches anzusehen, das aus dickwandigen, in einer Richtung besonders ausgedehnten Zellen besteht, die spindel- oder faserförmig gestaltet sind, mit ihren zugespitzten Enden fest zwischen einander greifen, deren protoplasmatischer Wandbeleg sehr reduziert oder ganz geschwunden ist und in denen sonstige Inhaltsstoffe meist fehlen. — Dickwandiges, gestrecktes Parenchym kann dem Prosenchym sehr ähnlich werden, von ihm sich aber noch durch die mangelnde Zuspitzung der Zellenden, bezw. auch reichlicheren Inhalt unterscheiden. Dünnwandige Prosenchyme brauchen andererseits nicht immer inhaltsarm zu sein, müssen sich aber doch durch Zuspitzung und Ineinandergreifen ihrer Zellenden als Prosenchym kennzeichnen. (Nach STRASBURGER [1904], S. 82.)

**parenchymatisches System** siehe Holzelemente.

**Parenchymscheiden** siehe Leitbündel, Leitparenchym.

**parietale Placenta** siehe Gynoeceum.

**paroecische Musci:** Man unterschied früher bezüglich der Infloreszenz der Bryophyten (hier im Sinne Verteilung der Geschlechtsorgane: siehe Inflorescenz) nur solche, wo beiderlei Geschlechtsorgane Antheridien (♂) und Archegonien (♀)

---

[1]) παρεγχέω ich giesse daneben hinein.

auf demselben Individuum vorkommen als monöcische (einhäusige) und solche, wo ♂ und ♀ auf verschiedene Individuen verteilt sind als diöcische. S. O. LINDBERG hat zuerst (in Revue bryol. XIII. 1886, p. 93) eine detailliertere Einteilung gegeben. Die von ihm unterschiedenen Arten der Infloreszenz lassen sich am zweckmässigsten folgendermassen definieren:

1. synöcisch (zwitterig, androgynisch, hermaphroditisch) ♂ und ♀ (= Antheridien und Archegonien) stehen gemischt in derselben Geschlechtsorgangruppe (= Blüte).

2. paröcische Musci: Der mit einer rein ♀ oder mit einer Zwitterblüte abschliessende Spross trägt unterhalb derselben Antheridien.

3. autöcische Musci: ♂ und ♀ in getrennten Ständen am selben Individuum, meist an verschiedenen Sprossen desselben.

4. heteröcische Musci: Die Sprossen desselben Individuums weisen verschiedene Typen der Geschlechtsverteilung auf, oder mit andern Worten: synöcische oder paröcische und autöcische Blüten auf derselben Pflanze.

5. diöcische Musci: ♂ und ♀ auf verschiedenen Individuen (diese oft auch in besonderen, rein ♂ oder rein ♀ Rasen).

6. polyöcische Musci: Bei derselben Spezies kommen autöcische und diöcische Individuen vor. Was man gemeiniglich als polyöcische Bryophyten bezeichnet, sind wohl in den meisten Fällen eigentlich autöcische Arten, bei denen die Spross-Systeme bald zerfallen, man findet dann in solchen Rasen oft nur mit grösster Mühe eine Pflanze, an der sich noch der Zusammenhang der ♂ und ♀ Sprosse nachweisen lässt und glaubt eine diöcische Art vor sich zu haben. Für dieses sehr häufig vorkommende Verhältnis hat SCHIFFNER die Bezeichnung pseudodiöcisch eingeführt.

Von den autöcischen Infloreszenzen unterscheidet LINDBERG (l. c.) drei nicht scharf begrenzte Formen: a) cladautöcisch, wenn das Androeceum einen eigenen Ast einnimmt; b) goniautöcisch, wenn das Androeceum aus einer Blattachsel des ♀ Astes entspringt; c) rhizautöcisch, wenn der ♂ (meist knospenförmig verkürzte) Spross durch Rhizoidenäste mit der ♀ Pflanze zusammenhängt. — Als »pseudautöcisch« (Pseudautöcie) unterscheidet SCHIMPER den Fall, wenn die zwerghaften, knospenförmig entwickelten ♂ Pflänzchen (sogenannten »Zwergmännchen«) im Rhizoidenfilze des Stengels und an anderen Stellen der ♀ Pflanzen sitzen. Nach LIMPRICHT gehören Rhizautöcie und Pseudautöcie zur Diöcie; er bezweifelt auch ob echte Diöcie bei den Laubmoosen überhaupt vorkomme, indem in allen untersuchten Fällen rein ♂ und rein ♀ Pflanzen aus einem und demselben Protonema entstehen können. MAX FLEISCHER (Die Musci der Fl. von Buitenzorg II. S. VI, 402, 427 und Abb. S. 425) wies aber Fälle von wirklicher Diöcie nach, indem er fand, »dass sich die Zwergmännchen nicht aus sekundärem Protonema der Mutterpflanze bilden, sondern sich selbständig aus der Spore, welche auf beliebiger Stelle der weiblichen Pflanze (bei *Macromitrium* meistens den Laubblättern) keimt, zur männlichen Zwergpflanze entwickeln«. Dieses Verhältnis kann nach FLEISCHER also nicht den Namen »pseudoautöcisch« behalten, da es typische Diöcie ist und er nennt es »phyllodiöcisch«. Es liegt aber kein Grund vor, hier einen neuen Terminus zu schaffen, da nur die Deutung derselben Erscheinung geändert wurde und zudem pseudoautöcisch ganz wörtlich ein scheinbar autöcisches Verhältnis, das es aber in Wirklichkeit nicht ist, bezeichnet. »Pseudoautöcisch« ist übrigens auch analog gebildet mit »pseudodiöcisch«, welches Wort genau das umgekehrte Verhältnis (scheinbar diöcisch, de facto aber autöcisch) ausdrückt (SCHIFFNER).

**Parthenocarpie**[1]) nennt NOLL (in Sitzber. Niederrhein. Ges. f. Naturk. [1902]) eine rein vegetative Fruchtbildung, die ohne Mitwirkung männlicher Elemente vor sich geht; beobachtet bei *Ficus carica*, *Mespilus germanica var. apyrena* und *Cucumis sativus* (Gurke).

**Parthenogenesis** (der Name stammt von OWEN, ist aber nach A. BRAUN [siehe Anmerkung] in dem hier präzisierten Sinne zuerst von E. v. SIEBOLD, Wahre Parthenog. bei Schmetterl. u. Bienen [1856] angewendet worden): Das Ei erlangt erst durch die Befruchtung Entwicklungsfähigkeit, doch gibt es Ausnahmen, vornehmlich im Tierreich bei den Arthropoden, wo das Ei auch ohne Befruchtung einen Keim liefert. Man bezeichnet das als ungfräuliche Zeugung oder P. Bei Pflanzen mit fortgeschrittener geschlechtlicher Differenzierung kommt P. nur äusserst selten vor. Sie war seit längerem für gewisse Saprolegnien und für *Chara crinita* bekannt[2]). Neuerdings gelang ihr Nachweis auch bei *Marsilia*[3]), selbst bei Phanerogamen, so bei *Antennaria alpina*, *Alchemilla*-Arten[4]), *Thalictrum purpurescens*[5]), *Ficus hirta*[6]) und *Hieracium*[7]). (Nach STRASBURGER [1904], S. 77.) (Vgl. auch Parthenosporen.)

**Parthenogonidien** (nach COHN, Beitr. z. Biol. d. Pflz. I. 3 [1875], S. 96, scheint EHRENBERG 1831 oder 1838 diesen Namen gegeben zu haben): Bei der Gattung *Volvox* sind nicht wie bei anderen Volvoceen alle Zellen in gleicher Weise fähig, durch Teilung neue freiwerdende Kolonien zu bilden, sondern es ist diese Vermehrung nur einzelnen (1 bis 9) bestimmten, durch Grösse ausgezeichneten Zellen eigen, die man P. nennt. (Nach WILLE, in E. P. I. 2, S. 32.)

**Parthenosporen:** Bei Zygnemaceen (z. B. *Spirogyra groenlandica*) kommt zugleich mit normalen, durch Copulation gebildeten Zygosporen eine Parthenogenesis vor, indem nach mehr oder minder vollständiger Bildung des Copulationskanals die Protoplasmakörper ohne zu verschmelzen sich zu P. ausbilden; dabei kann das Hinüberwandern durch den Copulationskanal noch stattfinden oder unterbleiben. (Nach WILLE, in E. P. I. 2, S. 19.)

**Partialinflorenscenz:** Zusammengesetzte Blütenstände lassen sich zunächst in einfachere zerlegen, deren jeder das Achselprodukt eines an der Hauptachse der Infloreszenz inserierten oder zu ergänzenden Blattes darstellt. (P. erster Ordnung.) Eine solche P. kann in vielen Fällen wieder in analoger Weise ein oder mehrere Male zerlegt werden, wobei man die P. zweiter und höherer Ordnung erhält, bis man schliesslich auf die Einzelblüten gelangt. *(W.)*

**partielle Variabilität** siehe individuelle Variabilität.

**passive Anpassung** siehe active Anpassung.

**passive Bewegungen** oder Lokomotionen siehe Bewegungen.

**passives Plankton** (APSTEIN) siehe Seeflora.

**Pastiden** siehe Fettplatten.

---

[1]) παρθένος Jungfrau, καρπός Frucht. [2]) Vgl. ALEX. BRAUN, in Abh. Berl. Acad. (1856), S. 337; A. DE BARY, in Bot. Ztg. (1875), S. 379. [3]) Vgl. SHAW, in Bot. Gaz. XXIV. (1897), S. 114; A. NATHANSOHN, in Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. (1900), S. 99. [4]) Vgl. JUEL, in Bot. Centralbl., Bd. 74 (1898), S. 369 und in Abh. Schwed. Acad. Wiss., Bd. 33 (1900), Nr. 5. [5]) Vgl. J. B. OVERTON, in Bot. Gaz., Bd. 33 (1902), S. 363. [6]) Vgl. M. TREUB, in Ann. Jard. Buitenzorg, sér. 2 III. (1902), S. 124. [7]) C. H. OSTENFELD, Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. (1904), S. 537.

**pathogene Bacterien** (πάθος Krankheit, γένος Ursprung): Von biologischen Gesichtspunkten aus kann man nach dem Vorgange von F. COHN (nach MIGULA, in E. P. I. 1a, S. 10) bei den Bakterien pathogene, chromogene und zymogene Arten unterscheiden.

Die pathogenen Arten vermögen die ihnen notwendigen organischen Nährstoffe aus dem Körper der lebenden Tiere und Pflanzen zu ziehen. Gewisse Arten sind nur für bestimmte Tierspezies schädlich. Sehr nahe verwandte Arten lassen sich dadurch oft allein mit Sicherheit unterscheiden. — Die Farbstoff bildenden (chromogenen) Bakterien lassen sich durch diese Eigenschaft nicht nur leicht von den beiden anderen biologischen Gruppen unterscheiden, sondern auch voneinander durch die Verschiedenheit des Farbstoffes. — Am wenigsten abgegrenzt sind die zymogenen Bakterien, da sowohl pathogene als chromogene auch gleichzeitig Zersetzungen hervorrufen. Unter den eigentümlichen Erscheinungen, welche durch Bakterien hervorgerufen werden, sind namentlich Nitrifikation und Schwefelwasserstofferzeugung bemerkenswert. Vielen Bakterien kommt die Fähigkeit zu, Zuckerarten zu vergären; die dabei entstehenden Produkte sind nach den Bakterienarten bei derselben Zusammensetzung der Nährlösung verschieden und gestatten so, auf eine Verschiedenheit der Arten zu schliessen.

**Pathogenie, Pathographie** siehe Pflanzenpathologie.

**pathologisch** vgl. unter abnorm.

**pathologische Reproduction** siehe diese.

**pathomorphogene Reize** siehe formative Reize.

**Paukenhaut** siehe Mooskapsel.

**Pedicellus** (Diminutiv von *pes* Fuss) = Blütenstiel.

**Pedunculus** = Blütenstandstiel siehe Inflorescenz.

**Pedunculus** = Seta, siehe Sporogone der Musci.

**Peitschengeissel** siehe Flimmergeissel.

**pelagisches Plankton** (πέλαγος Meer) siehe dieses.

**pelogene Pflanzen** (πηλός Schlamm), **pelophile Bodenvegetation** = Sumpfpflanzen.

**Pelorie**[1]: Die Bezeichnung P. wurde, heisst es bei MASTERS, S. 264, ursprünglich von LINNÉ einer Missbildung von *Linaria vulgaris* mit 5 Spornen und 5 Staubfäden beigelegt, welche zum ersten Male 1742 bei Upsala gefunden wurde. (Vgl. LINNÉ, Amoen. Acad. I. [1744], p. 55, t. III.) MASTERS unterscheidet zwei Arten von P. nach ihrer Entstehung. Er sagt (S. 252): Wenn eine gewöhnlich unregelmässige Blüte regelmässig wird, so geschieht dies auf zweierlei Weise; entweder durch Nichtentwicklung der unregelmässigen Teile, oder durch Bildung unregelmässiger Teile in vergrösserter Anzahl, so dass die Symmetrie der Blüte vollständig hergestellt wird, wie bei der ursprünglichen P. LINNÉ's, und die unregelmässige P. genannt werden mögen im Gegensatz zu dem ersten Falle, den regelmässigen oder congenitalen P. — Kurz gesagt (KARSTEN) versteht man unter P. radiäre Missbildungen sonst dorsiventraler Blüten. Sie treten besonders häufig bei Scrophulariaceen auf. Man vgl. ausser MASTERS, l. c., auch DE VRIES, I, S. 552 ff. und die an beiden Orten zitierte umfangreiche Literatur.

**Penduliflorae** siehe blütenbiologische Einteilung.

---

[1] πελώριος monströs.

**pentamer** (πέντε fünf, μέρος Teil) siehe dimere Blüten.

**Pentacotylen** siehe Cotylvarianten.

**pentacyclische Blüten** siehe diese.

**Pentandria** (πέντε fünf, ἀνήρ, ἀνδρός Mann) siehe natürliches System.

**pentarch** siehe diarch.

**Pepo** (lat. Kürbis) (LINNÉ) siehe Polycarpium.

**Peptomorganismen** siehe Nitratorganismen.

**Peranosis** (περαίνω ich vollbringe) siehe Reaction.

**perceptorisch thätiges Organ** siehe Sensibilität.

**perenne Stauden** (DRUDE, vgl. das unter biologische Hauptformen Gesagte): Die Rhizome bilden keine verzweigten Holzstöcke, sondern erzeugen oberirdisch krautige Triebe. DRUDE unterscheidet: 1. Rosettenstauden: kurze Hauptachse mit alljährlich an ihrem Kopfe neu entspringenden Trieben: z. B. *Plantago media*. 2. Polsterbildner der Dicotylen: die Hauptachse wächst zu einem oberirdisch reich verzweigten und mit ausdauernden Blattschöpfen versehenen Wurzelstocke aus; Wanderungsvermögen schwach, z. B. *Dianthus caesius*. 3. Blattsucculenten: die ausdauernden Blätter sind fleischig und haben in dieser Beschaffenheit Verdunstungsschutz; in unserer Flora z. B. *Sedum acre*. Vgl. auch unter Chylophyllen. 4. Kriechstauden: die ausdauernden reich verzweigten und mit starkem Wanderungsvermögen durch Bewurzelung versehenen Rhizome bilden niedergestreckte Gruppen von oberirdischen, krautigen Trieben; z. B. *Ajuga reptans*.

**perenne Pflanzen, Perennen** (*perennis* = ausdauernd): siehe perenne Stauden.

**perennierende Mycelien** siehe Mycel.

**Perforationsschlauch** (*perforo* ich durchbohre) der Chytridineen siehe Keimung der Pilze.

**Perianth**[1]) der Archegoniaten: Wir wollen, sagt GOEBEL (II, S. 306), um eine einheitliche Benennung zu haben und neue Ausdrücke zu vermeiden, die »vor« der Befruchtung vorhandene und zum Festhalten von Wassertropfen dienende Hülle der Archegonienstände als Perichaetium bezeichnen, die erst nach der Befruchtung auswachsenden als Perianth. Manche Lebermoose haben nur ein Perichaetium, andere, wie *Hymenophytum*, *Phyllanthus*, auch ein Perianth. (Vgl. auch unter Perichaetium und Pseudoperianthium.)

**Perianthium** (N. AB E.) der Hepaticae = Kelch oder Calyx (BISCHOFF), Perisporangium (WALLROTH), Colesula, Vagina (NECKER), Blütendecke oder Fruchtkelch (N. AB E.) ist die Hülle der Archegonien (resp. des Sporogons) bei den acrogynen Jungermaniaceen, welche aus der seitlichen Verwachsung der Blätter des obersten Blattzyklus des ♀ Sprosses hervorgegangen ist. Die Gestalt ist sackförmig, röhrenförmig, kelchförmig, zusammengedrückt etc. etc. (Vgl. Caulocalyx.) (SCHIFFNER.)

**Perianth(ium)** der Phanerogamen: Wenn bei Blüten (siehe diese) die schützenden Hochblattgebilde an die Sexualblätter desselben Sprosses sich anschliessen, und mit diesen zusammen einen scharf gesonderten Sprossteil ausmachen, bezeichnet man sie als P. (Blütenhülle). Nicht selten ist zwischen den Blättern dieses P. und den vorangehenden Hochblättern keine scharfe Grenze zu ziehen. Wir unterscheiden nach der Ausbildung der Blätter in dem P. folgende Fälle:

[1]) περί um, herum, ἄνθος Blüte.

1. P. homochlamydeisch: sämtliche Blätter desselben gleichartig. Man nennt in diesem Falle das P. häufig Perigon und die einzelnen Blattgebilde Tepala. Diese sind entweder hochblattartig (prophylloid) (z. B. *Acorus calamus*) Fig. 218 *A*) oder blumenblattartig (corollinisch, petaloid) (z. B. *Tulipa*, *Hyazinthus*, *Tricyrtis* (*C*)).

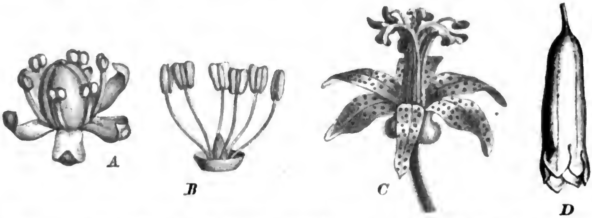



Fig. 218. Blüten mit homochlamydeischen Blütenhüllen: *A Acorus calamus* mit hochblattartiger Blütenhülle. *B Stylochiton natalensis:* Blüte mit vereintblättriger Blütenhülle. *C Tricyrtis pilosa:* mit petaloider Blütenhülle, getrenntblättrig. *D Polygonatum multiflorum* ebenso, aber verwachsenblättrig. (Nach ENGLER.)

2. P. heterochlamydeisch: Blätter desselben ungleichartig. In diesem Falle wird der äussere Kreis oder die äussere Gruppe in ihrer Gesamtheit als Kelch (Calyx) bezeichnet, der innere Kreis als Blütenkrone (Blumenkrone, Corolla). Die einzelnen Blätter des äusseren P. heissen Kelchblätter (Sepala), die des inneren P. Blütenblätter (Petala, vgl. Fig. 219). Ferner unterscheiden

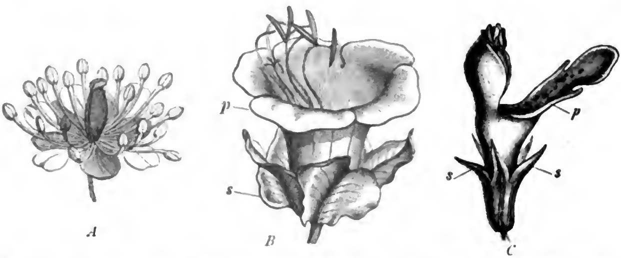



Fig. 219. Blüten mit heterochlamydeischen Blütenhüllen: *A* choripetale, actinomorphe Blüte von *Actaea spicata*. *B* Sympetale actinomorphe Blüte von *Cobaea scandens*. *C* Zygomorphe sympetale Blüte von *Stachys palustris* (*p* Petalen, *s* Sepalen). (Nach BAILLON.)

wir hier: a) choripetale (eleutheropetale, polypetale) Blüten, wenn die Blätter der Corolle getrennt sind (*A*); b) sympetale Blüten, wenn die Blätter der Corolle vereinigt sind (*B*), und c) apetale Blüten, wenn die Petalen abortiert sind. Dieser Fall ist äusserlich von den homochlamydeischen Blüten mit prophylloiden P. oft nicht zu unterscheiden. (Nach ENGLER, in E. P. II. 1, S. 131.) (Siehe auch unter Calyx und Corolla.)

**Periblem** (περίβλημα Kleidung) siehe Urmeristem.

**Pericambium:** Das Parenchymgewebe, welches zwischen der Entodermis und den zentralen Gefässbündeln der Wurzel liegt, wurde, sagt H. FISCHER, in Pringsh. Jahrb. XXXV. (1900), 1, zuerst von NAEGELI und LEITGEB (Beitr. zur wiss. Bot. IV. [1868], S. 84) mit dem Namen P. belegt. Dies Wort ist geeignet, sowohl die Lage als auch den Bau und die Funktion dieser Zellgruppe zu bezeichnen. Dass die Benennung NAEGELI's eine glückliche war, zeigt die allgemeine Annahme und literarische Verwendung des Terminus, während der Vorschlag VAN TIEGHEM's Rhizogenschicht (in Ann. sc. nat., sér. 5, XIII. [1870/71]) nur wenig Beachtung gefunden hat. Später hat VAN TIEGHEM das P. in den von ihm aufgestellten Begriff des Pericycel (siehe dieses) einbezogen. Darin sind ihm auch deutsche Autoren, wie STRASBURGER u. a., gefolgt. H. FISCHER sagt jedoch am Schluss seiner Arbeit (S. 26): Nach dieser Methode betrachtet, erscheinen P. in der Wurzel und Pericycel im Stengelorgane als völlig verschiedene Gewebe. Deshalb dürfte es entsprechender sein, sie getrennt zu benennen: den Ausdruck P. für das bekannte Wurzelgewebe zu reservieren; den Ausdruck Pericycel aber als Kollektivnamen für den Gewebekomplex zwischen Endodermis und Gefässbündelring in den Stengelorganen zu verwenden. (*r. P.*)

**Pericarp(ium)** (LINNÉ, Phil. bot. 1751): Die Wandung des Fruchtknotens wird bei der Bildung echter Früchte zur Fruchtschale, dem Pericarp. In diesem unterschied (nach SCHLEIDEN) zuerst L. C. RICHARD vier Schichten, nämlich das Epicarp (Exocarp) und Endocarp als äussere und innere Epidermis, und das Mesocarp (Sarcocarp) als Parenchym zwischen beiden; von diesem letzteren, fügt RICHARD hinzu, sondert sich oft eine Lage ab, welche den Stein bei den Steinbeeren etc. bildet. Er unterschied diese Lage also vom Endocarp, was heute nicht mehr gebräuchlich ist. (Vgl. bei Frucht.)

**Pericarpium** = Kapselwand, siehe Mooskapsel.

**Pericaulom-Theorie** (POTONIÉ, ein Blick in d. Gesch. d. bot. Morph. und die P. [1903], das Folgende nach dem Autorreferat im Bot. Centralbl. Bd. 92 [1903], S. 494): Es lässt sich begründen, dass die Blätter der höheren Pflanzen im Laufe der Generationen aus Thallus-Stücken, wie bei *Fucus*, gegabelter Algen oder doch algenähnlicher Pflanzen hervorgegangen sind, dadurch, dass Gabeläste übergipfelt und die nunmehrigen Seitenzweige zu Blättern (im weiteren Sinne, zunächst zu Ur-Blättern) werden. Die übergipfelten Stücke werden zu Achsen (Urcaulomen, Centralen). Wir hätten: 1. Pflanzen von dem Typus etwa wie *Fucus serratus*, 2. solche vom *Sargassum*-Typus, der Urblätter besitzt, und 3. die höheren Pflanzen. Bei diesen ist das Basalstück der Urblätter mit den Centralen verwachsen und diese Basalstücke bilden um die Centrale ein »Pericaulom«. Centrale (Urcaulom) und Pericaulom zusammen bilden den Stengel der höheren Pflanzen. Nur zwei wesentliche Stücke: 1. die Centrale und 2. das Urblatt sind es also, die durch Umbildung im Verlaufe der Generationen die Gesamtheit aller Formgestaltungen der höheren Pflanzenwelt bedingen; da diese beiden Stücke phylogenetisch aus Gabelästen von Thallus-Pflanzen sich herleiten lassen, so ist schliesslich das eine und einzige morphologische Grundorgan aller höheren Pflanzen ein thallöses Gabelglied.

POTONIÉ bezeichnet als: Trophosporosome Körper resp. Organe von Thallophyten, die sowohl der Ernährung als auch der Fortpflanzung dienen, als Trophosome solche, die nur oder wesentlich der Ernährung dienen, als Sporosome

solche, die nur oder wesentlich der Fortpflanzung dienen, als Urcaulom (Centrale) die durch Übergipfelung von Gabelzweigen, die zu Anhangsorganen werden, hervorgehende Achse, letztere wird zum Träger. Die Anhangsorgane (Urblätter, Ante-Phyllome) sind entweder Ur-Trophosporophylle (Ante-Trophosporophylle), d. h. Urblätter, die sowohl der Ernährung als auch der Fortpflanzung dienen, oder Ur-Trophophylle (Ante-Trophophylle), d. h. Urblätter, die nur oder wesentlich der Ernährung dienen, und Ur-Sporophylle (Ante-Sporophylle), d. h. Urblätter, die nur oder wesentlich der Fortpflanzung dienen. Bei den höchsten Pflanzen sind zu unterscheiden ausser dem Urcaulom derjenige Stengelteil, der diese Centrale wie einen Mantel umgibt und aus den Basalstücken der Urblätter hervorgegangen ist, nämlich das Pericaulom und ferner die Anhangsorgane der Stengel (die freien Enden der ursprünglichen Urblätter), das sind die Blätter im gewöhnlichen Sinne (= Postphyllome, Caulomblätter), die sich scheiden in (Post-)Trophosporophylle, (Post-)Trophophylle (Laubblätter) und die (Post-)Sporophylle usw.

**Pericentralzellen** siehe polysiphone Achse.

**Perichaetialblätter** heissen, nach LIMPRICHT, I, S. 42, bei den Musci die dem Fruchtstiel zunächst anliegenden Blätter, die von den übrigen Stielblättern meist verschieden sind. Vgl. Involucrum der Moose.

**Perichaetium**[1]: Bei den Musci sind die Sexualorgane (Blüten) mehr oder weniger auffällig durch Hüllorgane geschützt. Man bezeichnet, nach RUHLAND, in E. P. I. 3, S. 205, die Hülle der androgynen und weiblichen Blüten als P., die der männlichen Blüten als Perigonium. Diese Bezeichnungen stammen von W. P. SCHIMPER[2]. Dieser unterschied aber nach LIMPRICHT (I, S. 27) die Hüllen der männlichen Blüten als Perigonium, der weiblichen als Perigynium, der hermaphroditen oder androgynen als Perigamium. HEDWIG und die älteren Autoren verstehen unter P. und Calyx die Hüllen der Geschlechtsorgane im allgemeinen. (Vgl. im übrigen unter Perianth der Archegoniaten und unter Pseudoperianthium.)

**Perichylen** (χυλός Saft) siehe Hygrophyten.

**Pericladium:** Nach VELENOWSKY, in Beih. Bot. Centralbl. XVI. (1904), S. 299, sind die »gegliederten« Blütenstiele (z. B. bei *Rumex*, *Cannabis* etc.) aus zwei heteromorphen Teilen zusammengesetzt, von welchen der untere dem eigentlichen Blütenstiele, der obere dem herablaufenden Perigon entspricht. Dies folgt aus der Vergleichung verwandter Gattungen, wo das Perigon allmählich an der Blütenachse herabläuft, dann aus der Vergleichung der diclinen Blüten, wo bei einem Geschlecht das Perigon nicht verlängert ist, und die Gliederung dicht unter dem Perigon sich befindet, während beim anderen Geschlecht das Perigon stielartig verlängert vorkommt; weiter aus jenen Blüten, deren Perigon sich allmählich stielartig verschmälert, die obere Stielpartie aber wie das Perigon geformt, gefärbt und behaart ist, während die untere Partie unter der Gliederung ganz anders geformt, gefärbt und behaart erscheint, endlich aus der Wachstumsweise der beiden Stielteile. Der obere Blütenstielteil besteht daher aus dem herablaufenden Perigon, welches auch Staubfäden enthält und mit dem Carpophor zusammengewachsen ist. Diesem neuen morphologischen Begriffe, welcher sich dem Blütenbecher und dem unterständigen Fruchtknoten anschliesst, wird die Benennung Pericladium gegeben.

---

1) χαίτη Haupthaar. 2) Wahrscheinlich in seinen Recherches anatomiques et morph. sur les Mousses (1848).

**Periclinen** (κλίνη Neigung) siehe anticlin.

**Pericycel**[1]: Der Begriff des Pericycel wurde von VAN TIEGHEM aufgestellt. In seiner Arbeit »Sur quelques points de l'anatomie des Cucurbitacées«, in Bull. Soc. Bot. France XXIX. (1882), S. 280, sagt er: Rappelons d'abord en quelques mots la structure générale de la tige. Sous l'épiderme s'étend l'écorce, limitée en dedans par l'endoderme; au dessous de l'endoderme est le cylindre central. Les faisceaux libéro-ligneux du cylindre ne touchent pas l'endoderme, mais laissent entre lui et le bord externe de leur liber une couche plus ou moins épaisse de tissu conjonctif, parfois réduite à une seule assise. Pour abréger, appelons péricycle cette zone conjonctive comprise entre l'endoderme et les faisceaux libéro-ligneux. De cette façon, l'ensemble du tissu conjonctif du cylindre central se trouve subdivisé en trois régions: en dedans des faisceaux, la moelle; entre les faisceaux, les rayons médullaires; en dehors des faisceaux, le péricycle. On sait d'ailleurs que le péricycle peut être tout entier parenchymateux, tout entier scléreux, ou scléreux vis-à-vis des faisceaux et parenchymateux vis-à-vis des rayons médullaires; pareilles différences s'observent aussi d'ailleurs dans les rayons médullaires, et dans la moelle. (Vgl. im übrigen unter Pericambium und Stele.)

**Pericyclogene** nennt VAN TIEGHEM diejenigen Gefässpflanzen (Phanerogamen), deren endogene Organe (Seitenwurzeln, Knospen etc.) im Pericycel des Mutterorgans entstehen, im Gegensatz zu den Endodermogenen, d. h. den Gefässpflanzen (Gefässkryptogamen), wo die endogenen Glieder aus der Endodermis des Mutterorgans hervorgehen. Vgl. VAN TIEGHEM, in Ann. Sc. Nat. sér. 7, VIII. (1888). Auf die vielen anderen hier geschaffenen neuen Ausdrücke kann nicht eingegangen werden.

**Periderm(a)**[2]: Bei allen Organen, welche ein lange anhaltendes Dickenwachstum zeigen und daher ihre äusseren Gewebepartien zu gewisser Zeit verlieren, wie bei den mehrjährigen Stamm- und Wurzelteilen der Coniferen und Dicotylen, sowie bei knollenförmigen Pflanzenteilen, wie bei den Kartoffelknollen, entsteht eine aus Korkzellen gebildete Haut schon vor der Zerstörung jener äusseren Gewebe, und wenn diese aufreissen, verwittern und abfallen, ist die neue Hülle schon vorhanden. H. v. MOHL hat 1836 in einer Diss. »Unters. üb. d. Entwickl. d. Korkes u. d. Borke auf der Rinde d. baumartigen Dicotylen« (siehe Verm. Schrift. bot. Inhalts [1845], S. 222) zur allgemeinen Bezeichnung dieser Hülle den Ausdruck P. eingeführt.

Die Peridermbildung wird durch die Anlage eines Folgemeristems eingeleitet, welches von SANIO (im Pringh. Jahrb. II. [1860], S. 46) als Korkcambium (aber schon 1858 von NAEGELI, Beitr. wiss. Bot. I, S. 3, als Phellogen) bezeichnet wurde. Dieses kann aus der Epidermis oder einer tieferen Zellschicht der primären Rinde, ja selbst des Pericycels hervorgehen. Meist ist das Phellogen ein dipleurisches Initialencambium, das nach aussen Korkzellen, nach innen sogenannte Korkrinde oder Phelloderma (SANIO[3]), l. c. 47) bildet. Die Erzeugung der Korkzellen pflegt zu überwiegen. Nur solche werden abgeschieden, vornehmlich in den Phellogenen der Monocotylen, aber auch bei einzelnen Dicotylen, z. B. *Valeriana officinalis*.

Die jungen Korkzellen haben meist tafelförmige Gestalt, vgl. Fig. 220. Sie schliessen intercellularfrei zusammen. Nach den Untersuchungen DE BARY's (vergl.

---

1) κύκλος Kreis. 2) δέρμα Haut. 3) Vgl. l. c. S. 95 die Anmerkung, worin SANIO den Unterschied der Begriffe Korkzellen und Korkrindenzellen nochmals klar präzisiert.

Anatomie [1877], S. 114, die von HOEHNEL, in dessen gleichzeitig erschienener Arbeit »Über den Kork und verkorkte Gewebe überhaupt« [in Sitzb. Acad. Wien Bd. 76] vielfach erweitert wurden) besteht die zwei Zellen trennende Korkzellwand gewöhnlich aus fünf verschiedenen Lamellen. Zu innerst liegt eine (bisweilen verholzte) Celluloseschicht (Celluloseschlauch), dann folgt nach aussen je eine verkorkte Lage, die Suberinlamelle[1], der die ganze Zellwand ihre physiologisch wichtigen Eigenschaften verdankt, und dazwischen liegt dann noch die Mittellamelle, die entweder die Reaktionen der Cellulose zeigt oder gleichfalls verholzt ist. Bei dünnen Zellmembranen kann die innere Celluloseschicht auch fehlen; die Wände sind dann bis auf die Mittellamelle total verkorkt.

Kork und Phelloderm werden unter der Bezeichnung P. zusammengefasst.

Bei manchen Bäumen erhält sich das ursprüngliche P., indem sein Phellogen der Zunahme des Stammumfangs immer entsprechend sich erweitert und die aussen verloren gehenden Korkzellen stetig wieder regeneriert. Man spricht hier von einem Oberflächenperiderm. Die betreffenden Baumstämme sind daher zeitlebens von einer glatten Korkhaut bedeckt (*Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus*) oder wenigstens im mittleren Alter (der Stamm von *Betula* so lange er weiss erscheint); sie können aber auch, wenn die Korkbildung ihres P. sehr üppig und lokal ungleich ist, mit einer auswendig rissig gefurchten (*Quercus suber*) oder selbst geflügelten Korkhaut (*Ulmus*) bedeckt sein. Bei den meisten Bäumen kommt es schon frühzeitig, bei *Betula* in höherem Alter, zur Bildung eines inneren Periderms oder der Borke oder Rhytidoma (H. v. MOHL, l. c. S. 225). Man findet also z. B. bei *Quercus*, *Populus*, *Alnus*, *Tilia*, den Obstbäumen etc., die Oberfläche der einjährigen Zweige mit Epidermis, die der mehrjährigen mit P. und die der älteren Äste und des Stammes, sowie der älteren Wurzeln, mit Borke überzogen.

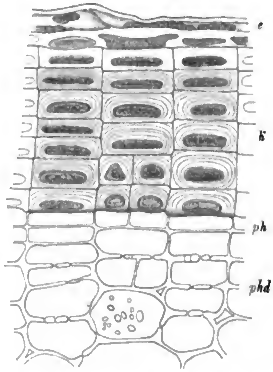



Fig. 220. Querschnitt durch das Periderm eines Zweiges von *Cytisus Laburnum* (im Winter): *e* abgestorbene Epidermis (mit Pilzsporen), *k* Korkzelllagen, *ph* Phellogen, *phd* Phelloderm. (Nach HABERLANDT.)

Bei jenen Holzgewächsen, welche zuerst ein Oberflächenperiderm bilden, schliessen sich die aufeinander folgenden inneren P. mit ihren Rändern an die jeweilig äusseren derart an, dass sie schuppenförmige Rindenstücke herausschneiden. So kommt die Schuppenborke zustande (z. B. *Pinus*, *Platanus*). Wenn aber schon das erste Periderm tief in der Rinde entsteht, so zeigen auch die späteren Peridermschichten die gleiche Lagerung und schneiden so jedesmal eine ringförmige Rindenschicht ab; so kommt es zur Bildung von Ringelborke (*Vitis*, *Prunus Cerasus*, *Clematis*, *Lonicera*). — Die Borke ist einer stetigen Abschülferung ausgesetzt, ihre obersten Schuppen trennen sich los und werden abgeworfen. Hierbei werden seitens der Pflanze eigene Trennungsgewebe gebildet, die eine leichtere Abspaltung der Borkenstücke bezwecken. Von HOEHNEL, l. c., werden

1) Über Suberin etc. vgl. man E. GILSON, La subérine etc., herausgegeb. von CARNOY, t. VI. (1890) und VAN WISSELINGH, in Archiv. néerland., Bd. 26 (1893).

diese Gewebe als Trennungsphelloide bezeichnet. (Nach A. B. FRANK, I. S. 161 ff., HABERLANDT [1904], S. 123 ff., STRASBURGER [1904], S. 121 ff.) Vgl. auch Saftperiderm. (*r. P.*)

**Peridesm** siehe Stele.

**Peridineae, Peridiniales** siehe natürliches System.

**Peridiolen** der Nidularineen (Diminutiv von Peridium) siehe Fruchtkörper der Gasteromyceten.

**Peridium** (lat. Hülle) der Myxomyceten siehe Plasmodium.

**Perigamium** siehe Perichaetium.

**perigene Cephalodien** siehe diese.

**Perigon(ium)** siehe unter Perianth und Perichaetium.

**Perigonialblätter** der foliosen Lebermoose sind die Hüllblätter, in deren Achseln die Antheridien stehen. Siehe auch Bractea (SCHIFFNER).

**perigyne Blüten** siehe Receptaculum.

**Perigynium** der Laubmoose siehe Perichaetium.

**Perine** siehe Pollensack und Spore.

**periodische Bewegungen** siehe ephemere Bewegungen.

**periodische Blüten** siehe ephemere Blumen.

**periodische Mutabilität:** Die Descendenzlehre fordert eine Veränderlichkeit der Arten, während diese nach unseren Beobachtungen konstant sind. LAMARCK, DARWIN, WALLACE nehmen nun an, dass die Konstanz nur eine scheinbare sei und dass die Veränderungen so langsam vorsichgingen, dass man sie in den kurzen Zeiträumen der Beobachtungen gar nicht sehen könne. Nach DE VRIES (I, S. 145) ist die gegenteilige Voraussetzung, dass Arten durch lange Perioden völlig unverändert bleiben können, aber unter bestimmten Bedingungen anfangen werden, neue Formen hervorzubringen, gleichberechtigt. Die Vorfahren unserer jetzigen Arten würden dann immutable und mutable Perioden durchlaufen haben; die Spaltung der grösseren Arten in elementare würde das Resultat der letzten oder einiger der letzten solcher Perioden sein. In diesem Sinne spricht DE VRIES von einer periodischen Mutabilität.

**Periphysen** (περίφυσις das, was darüber wächst) siehe Asci.

**Periplasma** nennt man bei Peronosporineen und Pythiaceen den Inhaltsteil der Oogonien, welcher nicht an der Bildung der Oosphäre teilnimmt, sowie den der Antheridien, welcher nicht, wie das Gonoplasma, durch den Befruchtungsschlauch in die Oosphäre hinüberwandert. Vgl. aber auch unter Sporangien der Pteridophyten.

**Periplast** = Kernwandung, siehe Zellkern.

**Perisperm** siehe Samen.

**Perisporangium** siehe Perianthium.

**Perispor(ium)** siehe Sporen der Pteridophyten.

**Peristom** der Flagellaten: Neben der Geisselbasis, sagt SENN, E. P. I. 1a, S. 98, erhebt sich oft bei *Oicomonadaceae* und *Monadaceae* ein lippenförmiger Fortsatz, der sich bei der Nahrungsaufnahme über die Mundstelle beugt und dem Einführen des Nahrungsteilchens nachhilft. Während dieses Organ bei den genannten Familien bei genügender saprophytischer Ernährung nicht ausgebildet wird, tritt bei den *Bicoecaceae* (Fig. 221) ein flach lippenförmiges, halbkreis- bis schiefkreisförmiges, häutiges P. auf, das im letzteren

Falle die Geisselbasis ganz umgibt. Die spezielle Funktion ist bei den verschiedenen Formen dieser P. noch nicht aufgeklärt.

**Peristom(ium)**[1]) der Musci (das Folgende nach Ruhland, in E. P. I. 3, S. 272 ff.): Unter P. (Mundbesatz) versteht man die Gesamtheit der den Mund der Urne (vgl. unter Mooskapsel) besetzenden zahn-, faden- oder wimperförmigen Fortsätze, welche bei fast allen stegocarpen (deckelfrüchtigen) Arten entwickelt sind. Bei den weitaus meisten Bryales bestehen die Komponenten des P. aus partiellen Verdickungen sonst unverdickter Membranpartien einer unter dem Deckel liegenden Zellschicht (Peristomschicht) des Kapselinneren, deren unverdickte Bestandteile einer Resorption anheimfallen, so dass also die so mannigfach gestalteten Verdickungen ihre Residuen, eben das P., darstellen. — Das P. ist entweder ein einfaches oder ein doppeltes und zerfällt dann (Fig. 222) in ein äusseres (Exostomium) und ein inneres (Endostomium). — Die fertige, äusserst mannigfache, oft geradezu abenteuerliche, bei der einzelnen Art aber sehr konstante Form der Zähne, insbesondere auch ihre Struktur und ihre Anhangsgebilde resultieren aus der Art und Weise, wie sich die das spätere P. bildenden Hauptverdickungsschichten seitlich gegeneinander und gegen die anstossenden Scheidewände fortsetzen. So entstehen die Lamellen und Querleisten aus verdickten an die Zahnsubstanz von innen angrenzenden Querwänden, während man unter Trabekeln (Trabeculae, Querbalken) Gliederungen der Aussenfläche der Zähne versteht. Auf ähnliche Weise kommen auch die Cilien (Fig. 223) zustande, und zwar aus gemeinschaftlichen Längswandpartien der beiden inneren Zellreihen. Nach der Basis zu oder auch stellenweise weiter oben können die verdickten Membranstücke seitlich miteinander in Verbindung treten; es entstehen so hautartige Gebilde (z. B. die Basilarmembran [Fig. 223] durch Vereinigung der Zähne am Grunde). (Auf dieser Grundhaut steht in der Regel zwischen je zwei Zähnen ein Fortsatz [Processus]. Zwischen




Fig. 221. *Bicoeca lacustris:* *1* Peristom im Profil, *2* von der Fläche gesehen ($^{650}/_1$). (Nach Bütschli.)

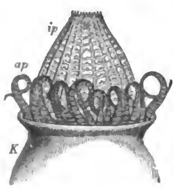



Fig. 222. Mündung der Kapsel *K* von *Fontinalis antipyretica* ($^{50}/_1$): *ap* Exostomium, *ip* Endostomium. (Nach Lantzius-Beninga.)

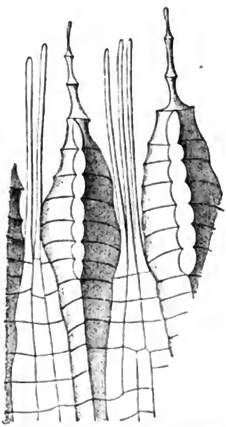


Fig. 223. *Mnium medium:* inneres Peristom auf der kielfaltigen Basilarmembran, zwei durchbrochene Fortsätze, dazwischen die Cilien. (Nach Limpricht.)

[1]) στόμα Mund.

diesen Fortsätzen stehen hinter den Zähnen des äusseren P. je 2—5 feine Cilien, oft mit knotigen oder sägezahnartigen Vorsprüngen oder Anhängseln [Appendiculae] [nach LIMPRICHT, S. 57].) — Das äussere und das einfache P. besteht aus einer spezifisch konstanten Zahl von Zähnen (4, 8, 16, 32, 64), die in der mannigfaltigsten Weise und in sehr verschiedenem Grade miteinander verbunden sein können; so entstehen Paare und Doppelpaare von Zähnen, die meist gleich lang sind und durch ihre Teilungslinie (Divisurallinie) ihre Zusammensetzung aus Einzelzähnen andeuten. Die Einzelzähne können aber auch in 2—3 schenkelförmige Stücke gespalten werden. Das innere P. ist bei weitem nicht so derb und meist auch kürzer entwickelt als das äussere; meist ist es zahnförmig, wimperig (Orthotrichaceen), häutig (*Buxbaumia*), oder gitterförmig (*Fontinalis*) entwickelt. Die Abschnitte desselben alternieren mit denen des äusseren oder sind ihnen opponiert. — Bei den Polytrichaceen bestehen die Zähne des P. nicht aus Zellplatten, sondern aus ganzen, bastfaserartig verdickten, hufeisenförmig gekrümmten Zellen, hier zieht sich über die Spitzen der Zähne eine aus der Columella hervorgegangene Haut (Epiphragma) hin, welche die Kapselöffnung verschliesst, später aber zerstört wird. (*r. Sch.*)

**Peristomschicht** siehe Peristom.

**Perithecium** der Fungi siehe unter Asci und unter Carposoma.

**Perithecien** der Flechten siehe Apothecien der Flechten.

**peritriche Geisseln** (περί ringsherum, θρίξ, τριχός Haar): Bei den Bakterien sind die Geisseln (Cilien) entweder über die ganze Oberfläche des Körpers verteilt, in welchem Falle (z. B. *Bacillus subtilis*) A. FISCHER, Vorles. über Bakterien (1897), sie peritrich nennt, oder sie entspringen von einem Punkte aus, entweder als Einzelgeissel, z. B. bei *Vibrio cholerae* (monotrich) oder als Geisselbüschel, z. B. *Spirillum undula*, (lophotrich).

**Perizonium** siehe Auxosporenbildung.

**Perldrüsen:** Den BELT'schen und MÜLLER'schen Körperchen analoge Gebilde, die von RACIBORSKI, Flora Bd. 87 (1900), S. 38, bei dem myrmecophilen *Pterospermum javanicum*, aufgefunden wurden und den Ameisen als Nahrung dienen. Bei dieser Pflanze sind die Nebenblätter eines jeden Blattes zu einem Becher umgewandelt, der auf der Innenseite zwischen den Haaren die P. trägt (Fig. 224). — Es sind auch noch bei anderen Pflanzen solche P. gefunden worden, z. B. bei *Leea*-Arten und anderen Vitaceen (vgl. RACIBORSKI in Flora Bd. 85 [1898], S. 359) oder bei *Gnetum Gnemon* (vgl. RACIBORSKI l. c. 1900, S. 43).



Fig. 224. Die Perldrüsen in dem Innern der Becherchen von *Pterospermum javanicum*. (Nach RACIBORSKI.)

**permanente Reize** siehe formative Wirkungen u. transitorische Reize.

**Permo-Trias-Flora** siehe fossile Floren.

**peronocarpe Perithecien** siehe Asci.

**Perpariétées** (VAN TIEGHEM) siehe Diodées.

**persistierender Ring** siehe Mooskapsel.

**Personal-Elimination** siehe Elimination.

**Perulae** (lat. Ränzchen) = Knospenschuppen, siehe Tegmente.

**Pervalvarachse**[1] **(-schnitte)** siehe Diatomeen.

**Pescaprae-Formation**[2] siehe Halophytenvereine.

**Petalen** (πέταλον Blumenblatt) siehe Perianth.

**petaloid** (εἶδος Ähnlichkeit) siehe Perianth.

**Petaloidie:** Umwandlung von Staubblättern und anderen Blütenorganen in Petalen.

**Petalomanie** (μανία Wahnsinn): abnorme Vermehrung von Petalen.

**Petiolus** (lat. kleiner Fuss) siehe Laubblatt.

**Pfahlwurzel** siehe Wurzeln.

**Pflanzen:** Früher hat man, sagt WIESNER, S. 14, scharfe Unterschiede zwischen P. und Tieren angenommen. Durch die Fortschritte der Wissenschaft werden diese Unterschiede immer mehr eingeengt und verschwinden endlich gänzlich, so dass uns das organische Reich ganz einheitlich erscheint, gewissermassen als von einem Punkte nach zwei Richtungen entwickelte Reihen, deren äussere Endglieder allerdings höchst auffällig verschieden sind. Dass autonome Bewegung das Tier, Bewegungslosigkeit die P. charakterisiert, ist längst als unrichtig erkannt, seitdem man die Bewegungen der Myxamöben, der Schwärmsporen, der Algen und Pilze, der Spermatozoiden kennen lernte. Gleich dem Tier ist auch die P. auf Sauerstoff angewiesen, und die Atmung verläuft im wesentlichen in allen Organismen in gleicher Weise und in gleichen Formen. Der Bau der Zellen und die karyokinetischen Vorgänge laufen im Pflanzenreiche in derselben Weise wie im Tierreiche ab. Der einzige Unterschied, den man lange zwischen den chlorophyllhaltigen (grünen) Organismen und den chlorophylllosen aufrecht erhalten konnte, dass nämlich bloss die ersten befähigt seien, Kohlensäure zu assimilieren, gilt als unterscheidendes Merkmal zwischen P. und Tier nicht mehr, da man nicht nur Tiere kennt, welche Chlorophyll (nicht infolge einer Symbiose mit Algen, sondern in ihrem eigenen Leibe) enthalten und Kohlensäure assimilieren können, sondern auch gefunden hat, dass manche niedere nichtgrüne Organismen (gewisse Bakterien) Kohlensäure zu assimilieren befähigt sind.

Manche Naturforscher nehmen eine zwischen P. und Tier stehende Kategorie lebender Wesen an, die Protisten. Hierunter werden Lebewesen verstanden, welche weder die spezifischen Eigentümlichkeiten der (höheren) Pflanzen, noch jene der (höheren) Tiere zukommen. Da aber nach den obigen Darlegungen eine scharfe Grenze zwischen P. und Tier sich nicht finden lässt, so hat der Begriff Protist keinen rechten Sinn.

**Pflanzenanatomie** siehe Anatomie.

**Pflanzenbestände, Pflanzenformation** siehe Formation.

**Pflanzengeographie**[3] (das Folgende nach SCHROETER[4], Die Veget. d.

---

[1]) *per* durch, *valva* Schale. [2]) Von *Ipomoea pes caprae.* [3]) Von Literatur sind vor allem die Werke von DRUDE, WARMING und SCHIMPER zu erwähnen. Ferner werden sehr ausführliche Übersichten über die neuere Literatur gegeben von DRUDE, in Geogr. Jahrb. XXIV. (1901), S. 307 ff. und ENGLER, in Engl. Jahrb. XXX. (1901), Literaturb. S. 73 ff. Vor allem sei auch noch auf den Aufsatz von FR. E. CLEMENTS, A System of Nomenclature for Phytogeography, in Engl. Bot. Jahrb. XXXI., Beibl. Nr. 70 (1902), S. 1, hingewiesen, dessen neue Termini hier nicht aufgenommen sind. [4]) SCHROETER gibt im wesentlichen das wieder,

Bodensees II. [1902], S. 64): Das was wir als P. bezeichnen, lässt sich in folgender Weise gliedern:

I. floristische P.: Sie beschäftigt sich mit der Feststellung der Flora eines Landes und der Gliederuug derselben in Bezirke, Regionen und Formationen. Ihre Aufgabe ist eine vierfache. 1. Der »Florenkatalog«, d. h. die Aufzählung der Pflanzen in systematischer Reihenfolge. 2. Die »statistische Floristik«, d. h. die Darstellung des zahlengemässen Anteils der einzelnen Pflanzenfamilien in den Florengebieten und Vergleich derselben auf Grund dieser Zahlen. 3. Die physiognomische »Floristik«: Charakterisierung der »Pflanzenformationen« nach Habitus und Bestandteilen und Darstellung ihrer Verteilung nach Gebieten, nach Regionen und Bodenarten. 4.[1]) Die »geographische Floristik«: Gliederung kleinerer Gebiete, von Erdteilen und der ganzen Erde in Florengebiete auf Grund von 2 und 3.

II. physiologische P.: Sie erklärt das Vorkommen und den Charakter der die Flora zusammensetzenden Pflanzen aus den gegenwärtig herrschenden Existenzbedingungen. Sie arbeitet in zwei Richtungen: 1. Die physikalisch-physiologische P.: sie studiert den Zusammenhang zwischen den Faktoren des Klimas und Bodens und der geographischen Verbreitung, die physiologische Abhängigkeit der Pflanzenverbreitung von diesen Faktoren. 2. Die ökologische P.: sie deckt einerseits die Beziehungen der gesamten Organisation einer Pflanze zu ihren Existenzbedingungen (d. h. zur umgebenden unorganischen und organischen[2]) Natur auf), andererseits zeigt sie, wie unter ähnlichen Existenzbedingungen analog angepasste Typen entstehen, die sich zu gleichartigen oder ähnlichen Pflanzenformationen vereinigen. Im besonderen sind ihre Aufgaben: a) die autökologische P., d. h. Oekologie der einzelnen Spezies für sich in ihrer Beziehung zur geographischen Verbreitung (die klimatisch-edaphischen Haupttypen [Hydrophyten, Xerophyten, Mesophyten, Tropophyten], die abhängigen Typen [Lianen, Epiphyten, Saprophyten, Parasiten, Heloten, Symbionten], die Lebensformen oder Vegetationsformen, nach Habitus, Struktur und Oekologie [immergrüne Bäume, laubabwerfende Bäume, Sträucher, Stauden, Annuelle etc.], die Verbreitungs- und Schutzmittel). — b) die synökologische P., d. h. Oekologie der Pflanzengesellschaften, nach folgenden Richtungen: ökologische Bedingungen der Standorte, Oekologie der Formationsbestandteile, Entstehung, Erhaltungsbedingungen und Veränderungen der Formationen[3]).

III. entwicklungsgeschichtliche P. (Epiontologie nach A. de Candolle): Sie versucht die gegenwärtig bestehende Verteilung und Gestaltung der Pflanzen aus der Geschichte der Florengebiete sowie aus der Genealogie der Pflanzenformen zu erkennen. Sie zerfällt in zwei Unterabteilungen: 1. florengeschichtliche P.: sie studiert die Entwicklungsgeschichte der Florengebiete; 2. systematisch-entwicklungsgeschichtliche oder phylogenetische P.: sie studiert die Geschichte der pflanzlichen Typen im Zusammenhang mit ihrer Verbreitung.

---

was A. Engler, in Humboldt-Centenar-Schrift der Gesellschaft für Erdkunde Berlin (1899), dargelegt hat, aus den hier ebenfalls reproduzierten Anmerkungen Schroeter's geht aber hervor, dass er einige kleine Modifikationen vorgenommen hat. [1]) Engler, l. c., hat nur die Nummern 2—4, indem er den Florenkatalog unter Nr. 2 rechnet; mir scheint es logischer, diese Grundlage des ganzen abzutrennen (Schroeter). [2]) Die Anpassungserscheinungen an die organische Natur oder die Abhängigkeit von anderen Lebewesen stellt Engler als biontophysiologische P. gleichwertig neben die ökologische P. Das ist eine zu enge, von der üblichen abweichende Fassung des Begriffes Oekologie (Schroeter). [3]) Diese Partie stellt Engler als Formationsbiologie gleichwertig der ökologischen P. gegenüber; abgesehen davon, dass hier »Biologie« im Sinne von Oekologie gebraucht wird, scheint uns auch hier eine Subsummation richtiger (Schroeter).

**pflanzengeographische Formation** (GRISEBACH) = Formation.

**Pflanzengesellschaft** (das Folgende nach SCHROETER, in SCHR. u. KIRCHN., Die Veget. des Bodensees II. [1902], S. 66; man vgl. auch das unter Synökologie, unter Pflanzengeographie und unter Formation Gesagte): Als allgemeinsten Ausdruck, der die Einheiten niedersten wie umfassendsten Ranges der Formationslehre oder Synökologie bezeichnen soll, schlägt SCHROETER den Ausdruck Pflanzengesellschaft vor; er ist das Analogon zu dem Ausdruck »Sippe« in der systematischen Botanik. Eine Sippe kann eine Varietät, eine Spezies, eine Gattung, aber auch eine Familie sein. Ebenso soll P. sowohl einen bestimmten Einzelbestand, als den allgemeinsten Begriff des »Waldes« z. B. bedeuten können.

Eine der Ursachen der gegenwärtig herrschenden Konfusion in der Nomenklatur der Formationslehre liegt darin, dass man ganz verschiedene Gesichtspunkte dabei durcheinander warf. Wir müssen uns bewusst bleiben, dass das Problem der P. sehr verschiedene Seiten darbietet:

Eine P. ist in erster Linie ein »topographisches«, ein lokales Phänomen: sie besteht aus der gesamten pflanzlichen Bewohnerschaft einer bestimmten »Lokalität«, die geographisch mit einem Ortsnamen zu bezeichnen ist.

Sie ist zweitens ein »klimatologisches« Phänomen: die Arten, welche sie zusammensetzen, sind an der betreffenden Stelle nur möglich durch das Zusammentreffen bestimmter Klimafaktoren.

Sie ist drittens ein »standörtliches« Phänomen: ein und dieselbe P. bewohnt eine Lokalität nur insoweit, als sie einen und denselben »Standort«, d. h. eine bestimmte Kombination von klimatischen, edaphischen (durch den Boden bedingten) und organogenen (d. h. durch Pflanzen oder Tiere bedingten) Faktoren darstellt.

So wird die P. eine in hervorragendem Masse »geographische« Erscheinung: sie wird bezeichnend für Florenbezirke und Florenreiche, durch ihre Gesamtliste und besonders durch geographisch bezeichnende Leitarten (RIKLI).

Die P. hat fünftens einen »floristischen« Charakter: sie ist aus bestimmten Spezies zusammengesetzt, wird durch die »Artenliste« bezeichnet.

Sie hat sechstens eine bestimmte »Physiognomie«, ein bestimmtes Äussere, das das landschaftliche Bild stark beeinflusst. Die Physiognomie wird bestimmt: a) durch die Lebensformen (Vegetationsformen, ökologische Formen) wie z. B. Bäume, Sträucher, Stauden etc.; b) durch das relative Verhältnis derselben (dominierende Arten, »Sociales« nach DRUDE, häufig »copiosae« etc.).

Die P. hat ferner siebentens einen bestimmten ökologischen Charakter; ihre Konstituenten haben entweder alle denselben Haushalt (Wärme, Feuchtigkeits-, Licht- und Nährstoffbedürfnis) und wachsen deshalb beieinander, oder sie sind aufeinander angewiesen (als Parasiten, Saprophyten, Symbionten, Heloten, Lianen, Schattenpflanzen etc.), oder aber der Haushalt der Komponenten ist bei komplizierten Beständen, z. B. Wäldern, ein sehr verschiedener. Die Komponenten gehören aber bestimmten ökologischen Gruppen an.

Und endlich hat achtens die P. einen bestimmten »florengeschichtlichen« Charakter, indem sie bestimmte Florenelemente beherbergt.

**Pflanzenpalaeontologie** = Phytopalaeontologie.

**Pflanzenpathologie** (nach FRANK I. [1895], S. 1): Die Krankheiten der Pflanzen gehören ins Gebiet der Botanik; die von ihnen handelnde Wissenschaft hat sich aber mehr und mehr zu einer selbständigen Disziplin entwickelt, welche man die P. oder Phytopathologie nennt, ganz ebenso, wie die Lehre von den tierischen und menschlichen Krankheiten zu einem besonderen Wissensgebiete geworden ist. Hier wie dort hat sich die Pathologie von der Physiologie,

an welche sie sich am nächsten anschliesst, mehr und mehr abgegrenzt, wiewohl immer die Physiologie die natürliche Grundlage der Pathologie bleiben muss. — Man hat in der Botanik neben der eigentlichen P. noch eine besondere Disziplin unter dem Namen Teratologie geschaffen, welche die Beschreibung der Missbildungen oder Bildungsabweichungen zur Aufgabe hat. Da aber auch die Entstehung abnormer Gestalten als ein Ausdruck krankhafter Lebenstätigkeiten angesehen werden muss, deren verschiedenen physiologischen Ursachen nachzuspüren Aufgabe der Wissenschaft ist, so werden wir auch die Bildungsabweichungen mit zur P. ziehen.

Die Aufgabe der P. ist eine dreifache: Sie soll 1. die einzelnen Krankheiten kennen und unterscheiden, also mit dem richtigen Namen bezeichnen lehren. Es handelt sich hier also um die Beschreibung der Krankheit nach ihren einzelnen Anzeichen und Symptomen (Pathographie, Symptomatik); 2. soll die P. über die Krankheitsursachen unterrichten (Aetiologie, Pathogenie); und endlich soll 3. die P. die Mittel zur Bekämpfung der Krankheiten in die Hand geben. Durch diese Aufgabe gewinnt sie erst das hohe Interesse, welches der praktische Pflanzenbau, Land- und Forstwirtschaft und Gartenbau an der P. nehmen. Dieser Teil der P. hat es also einerseits zu tun mit der Heilung schon vorhandener Pflanzenkrankheiten (Therapie), andererseits hat er für deren Verhütung zu sorgen und wird dann zur Prophylaxis, die in bezug auf den praktischen Pflanzenbau meist als der wichtigste Teil der P. anzusehen ist.

**Pflanzenvorwesenkunde** = Phytopalaeontologie.

**Pfropfbastard** = Pfropfhybride.

**Pfropfen, Pfropfreis** siehe Veredelung.

**Pfropfhybriden:** Es scheint möglich, durch Pfropfung, also auf vegetativem Wege, Merkmale einer Pflanzenform auf eine andere zu übertragen. Es entstehen dadurch die sog. P. oder Pfropfbastarde, deren bekanntestes Beispiel wohl *Cytisus Adami* ist. Dieser entstand, wie man annimmt, durch Veredelung von *Cytisus purpureus* auf *C. Laburnum*. Er steht intermediär zwischen den Eltern und bildet bisweilen Sprosse, welche die Merkmale der einen oder der anderen Stammform rein oder auch nebeneinander zeigen. Nach DE VRIES II, S. 667, ist die Pfropfbastardhypothese noch unbewiesen. Allein nach neueren Beobachtungen, z. B. zwischen *Crataegus monogyna* und *Mespilus germanica* (vgl. KOEHNE, in Gartenfl. [1901], S. 628), scheinen in der Tat solche P. möglich zu sein. Vgl. auch was PFEFFER II, S. 216, sagt.

**Phaenologie** (φαίνω ich erscheine, λόγος Lehre): Die Lehre von den pflanzlichen Lebenserscheinungen, welche mit klimatischen Verhältnissen zusammenhängen: Zeit der Entfaltung von Blüte, Blatt, Frucht etc.

**Phaeophyceae** (φαιός braun, φῦκος Meertang) siehe natürliches System.

**Phaeophyta** (WETTSTEIN) siehe Stämme des Pflanzenreichs.

**Phaeoplasten** (πλαστόν das Gebildete) siehe Chromatophoren.

**Phanerogamen** (φανερός offen, γάμος Befruchtung) siehe natürliches System.

**phaneropore Spaltöffnungen:** Bei den *Musci* treten die Spaltöffnungen in zweierlei Formen auf. Einmal im Niveau der Epidermis, in welchen Fällen man sie mit MILDE als phaneropor oder mit JURATZKA als oberschichtig bezeichnet. Das andere Mal unter dem Niveau der Epidermis, z. B. bedeutend eingesenkt (*Orthotrichum-*, *Mnium*-Arten). Sie heissen dann cryptorpor oder unterschichtig. (*r. Sch.*)

**Phasen des Wachstums** = Wachstum.

**Phelloderm** (φελλός Kork, δέρμα Haut) siehe Periderm.

**Phellogen** (γεννάω ich erzeuge) siehe Periderm.

**Phlebomorphen** (φλέψ, φλεβός Ader, μορφή Form) = Sclerotien der Myxogasteres.

**Phloëm**[1]) (vgl. unter Leitbündel und Bast): NAEGELI sagt in seinen Beitr. z. wiss. Bot. I. (1858), S. 9, wo er diesen Ausdruck einführt: Bei den Dicotyledonen ist das charakteristische Produkt der äusseren Seite des Cambiums die Sieb- oder Gitterzellen und der Bast, der inneren Seite die Gefässe und das Holz. Ich will die beiden Partien Dauergewebe, welche von dem Cambium nach aussen und nach innen gebildet werden, Phloëm und Xylem nennen. Das P. besteht aus Parenchym (= Phloëmparenchym), Bast, Weichbast und Gitterzellen; das Xylem aus Gefässen, Holz, Splint und Parenchym (= Xylemparenchym). Ich schlage diese Terminologie vor, um dem Holze und dem Baste seine bisherige Bedeutung zu lassen. Denn es ist dem Sprachgebrauche doch allzu widerstrebend, das weiche und zarte Gewebe der Rübe, des Rettichs, des Kohlrabi, der Kartoffeln etc. Holz oder Holzteil, das kurzzellige brüchige Gewebe vieler Rinden Bast oder Bastteil zu nennen. (*r. P.*)

**Phloëmparenchym** siehe Phloëm.

**Phloeoterma**[2]): Von STRASBURGER eingeführte Bezeichnung für die innerste Rindenschicht. Deckt sich im wesentlichen mit dem Begriffe Endodermis, welchen STRASBURGER bloss für die mit kutinisiertem Radialband versehenen Zellschichten beibehält. (*P.*)

**phobische Taxis** (φοβέω ich fürchte) = Phobotaxis.

**Phobismus** siehe Reaction und Phobotaxis.

**Phobochemotaxis** siehe Phobotaxis und Chemotaxis.

**Phobophototaxis** siehe Phobotaxis und Phototaxis.

**Phobotaxis:** Wendet man, sagt PFEFFER (Pflanzenphys. 2. Aufl., II. S. 755 [1904]), »Tropismus« als Kollektivbezeichnung für alle physiologischen Reaktionen an, bei welchen durch die anomogene (einseitige) Angriffsweise eines Agens (gleichviel welcher Art die veranlassenden und vermittelnden sensorischen und motorischen Prozesse sind) eine bestimmte Orientierung und Gruppierung herbeigeführt wird, so darf man auch die Ansammlung (Orientierung) durch die Übergangsreizung (Schreckbewegungen) als einen besonderen Fall der mannigfaltigen tropistischen Reizerfolge ansehen, den man Phobotaxis (im speziellen Falle also Photophobotaxis, Chemophobotaxis etc.) benennen kann. Sofern es nötig scheint, schlägt PFEFFER vor, für die tropistischen Reaktionen, die durch einen typischen Richtungsreiz veranlasst werden, die Bezeichnung Topotropismus (Topotaxis) anzuwenden.

Für Schreckbewegungen wurde, nach PFEFFER, von MASSART (siehe unter Reaction) die Bezeichnung Phobismus eingeführt. Schreckbewegungen werden aber auch durch eine »diffuse« Schwankung der Beleuchtung etc. ausgelöst, und es wird somit durch phobische Taxis oder P. im näheren angezeigt, dass es sich um die Ansammlung durch eine Anomogenität des umgebenden Mediums handelt. Die von ROTHERT, l. c., angewandte Bezeichnung apobatisch lässt sich nicht gut mit Taxis zu einem zusammengesetzten Worte vereinen. Da aber

---

[1]) φλοιός Rinde. [2]) τέρμα Grenze.

Strophismus bereits für Torsionsbewegungen vergeben ist, so kann man nicht wohl als strophische Taxis (bezw. als Strophotaxis), wie es ROTHERT, l. c. tut, die typischen tropistischen Richtungserfolge bezeichnen, für welche PFEFFER deshalb Topotaxis, also ein Wort vorschlägt, mit dem angedeutet ist, dass es sich um eine auf einen Ort abzielende Richtungsbewegung handelt.

Ohne Frage, sagt PFEFFER, l. c., weiter, wird man bei weiterer kausaler Aufklärung der tropistischen Prozesse noch andere spezifische Verschiedenheiten kennen lernen, und dann wohl Veranlassung haben, für die verschiedenen Typen, zum Zwecke einer kurzen und bequemen Verständigung, besondere Kunstausdrücke zu schaffen. Ein besonderer Typus würde z. B. auch dann vorliegen, wenn infolge der anomogenen Beschaffenheit des umgebenden Mediums (analog wie bei einseitiger Berührung eines Öltropfens mit Seifenlösung) eine bestimmt gerichtete Fortbewegung bewirkt wird. Obgleich in diesem Falle (direkt) keine physiologische motorische Tätigkeit notwendig ist, so würden wir ihn doch (im Sinne PFEFFER's) als einen tropistischen Prozess anzusehen haben, den man als Argotaxis bezeichnen könnte. Vielleicht wird eine solche Argotaxis in einigen Fällen nutzbar gemacht, um eine Annäherung oder Entfernung bewegungsloser Zellen zu erzielen, und möglicherweise spielen derartige Prozesse bei der Fortbewegung von Chloroplasten, Zellkernen etc. im Innern der Zelle eine Rolle.

**Phosphorescenz, Phosphorescieren von Pflanzen** (φωσφόρος Licht gebend) siehe unter Leuchten der Pflanzen.

**photische Region** (φῶς, φωτός Licht) siehe aphotische Region.

**Photismus** siehe Reaction.

**Photoblast**[1]) (KIRCHNER, S. 49): Ein Spross, der über der Erde sich entwickelt und zum Leben an Licht und Luft angepasst ist (= photophiler Spross).

**Photocleistogamie** (HANSGIRG) siehe Cleistogamie.

**Photoepinastie** (PFEFFER II. [1904], S. 83): durch Lichtreize verursachte Epinastie, siehe diese.

**Photoëtiolement** (FRANK I, S. 391) = Dunkeletiolement.

**Photokinesis** (ENGELMANN, in PFLÜGER's Archiv f. Physiol. Bd. 30 [1882], S. 169) siehe Kinesis und Phototropismus. — Von E. GARREY (The effects of Ions up. the aggret. of flagell. Infusoria [1900], S. 291) ist aber nach PFEFFER der Ausdruck P. in anderem Sinne, nämlich allgemein zur Bezeichnung der durch den plötzlichen Lichtwechsel veranlassten Veränderungen der Bewegungstätigkeit benutzt worden.

**Photometrie** (OLTMANNS) siehe Phototaxis.

**photometrische Pflanzen** (STRASBURGER) siehe Phototaxis.

**photometrische Blätter:** Unter solchen versteht WIESNER, in Biol. Centralbl. XIX. (1899), S. 1, solche Laubblätter, welche im Licht und durch das Licht eine bestimmte Lage zum Lichte einnehmen. Je nachdem das p. B. niederen oder hohen Lichtstärken angepasst ist, wobei es im ersten Falle das Maximum des ihnen zufliessenden Lichtes auszunutzen sucht, im zweiten zu starkes Sonnenlicht abwehrt, unterscheidet er euphotometrische und panphotometrische Blätter. Blätter, welche nicht in dieser Weise auf Lichtreize reagieren, heissen aphotometrisch.

**Photomorphose** (SACHS) vgl. unter Morphosis bei Reaction.

---

1) βλαστόν Keim.

**Photonastie** (PFEFFER): durch Lichtreize bewirkte Nastie, siehe diese.

**photonastische Bewegungen** siehe Nyctitropismus.

**Photosynthese** siehe unter Kohlensäure-Assimilation.

**phototactische Organismen** siehe Phototaxis.

**Phototaxis** (das Folgende nach FR. OLTMANNS, in Flora Bd. 75 [1892], S. 206, vgl. sonst auch unter Phototropismus): STRASBURGER (in Jenaische Ztschr. f. Naturw. Bd. 12, S. 541 ff.) bezeichnete als phototactisch die Organismen, welche durch das Licht eine Richtung ihrer Längsachse und damit zusammenhängend eine positive oder negative Bewegung erfahren. Da er beobachtete, dass einige Schwärmer stets auf die Lichtquelle zueilen, andere sie bei grösserer Intensität fliehen, so unterschied er die ersteren als aphotometrische von den letzteren, den photometrischen. Diese Unterscheidung beanstandete STAHL (in Würzbg. Verhandl. Bd. 14, S. 24), weil er beobachten konnte, dass alle von ihm untersuchten Schwärmer sich bei hoher Lichtintensität abkehrten, und STRASBURGER (vgl. in Bot. Zeitg. [1880], S. 409) stimmte STAHL's Erörterungen zu, so dass damit der Begriff der Aphotometrie beseitigt war. Die in Frage stehenden Organismen waren demnach phototactisch und photometrisch zugleich.

Diese Bezeichnungen dürften ein wenig zu ändern sein. Die Photometrie, welche ich fast genau so wie STRASBURGER als die Fähigkeit der Pflanze, verschiedene Grade der Lichtintensität zu perzipieren definierte, ist eine ganz allgemeine Eigenschaft aller Pflanzen. Die Phototaxie im Sinne STRASBURGER's ist die Form, unter welcher die Photometrie zuweilen, aber keineswegs immer in Erscheinung tritt. Ich möchte daher als phototactische diejenigen photometrischen Bewegungen bezeichnen, bei welchen Organismen die ihrer Lichtbestimmung entsprechende Helligkeit erreichen resp. zu erreichen suchen durch Ortsveränderung des ganzen Körpers. Ich lasse dabei die Richtung der Längsachse, welche den Individuen bei diesen Bewegungen aufgezwängt wird, als nebensächlich aus dem Spiele, im allgemeinen wird die Pflanze oder das Tier sich direkt mit seinem Vorderende auf das Optimum hin richten.

**Phototonus** vgl. Phototropismus und Tonus.

**Phototrophie** siehe Trophie.

**Phototropismus:** Als allgemein angenommen erachte ich (bei den vergleichenden Physiologen), so heisst es bei W. A. NAGEL, in Botan. Ztg. II. (1901), S. 296, dem wir hier folgen, die Unterscheidung von P. und Phototaxis; ersterer ist definiert als die Eigenschaft festsitzender Organismen oder bestimmter Organe, sich durch Krümmungsbewegungen, Drehungen am Orte oder durch Wachstumsvorgänge mit einer bestimmten Achse in einer bestimmten Stellung zur Richtung der auftreffenden Lichtstrahlen einzustellen.

Phototaxis ist die Eigenschaft, mit eigener Lokomotionsfähigkeit begabter Organismen eine bestimmte Körperachse in eine bestimmte Stellung zur Richtung der auffallenden Lichtstrahlen einzustellen, und demnach, wenn aus irgend einer Ursache aktive Lokomotion eintritt, diese in einer bestimmten Richtung zur Richtung der Lichtstrahlen auszuführen. P. und Phototaxis heissen positiv, wenn das Kopfende der Körperlängsachse der Lichtquelle zugekehrt wird, im umgekehrten Falle negativ; transversal würde die Phototaxis heissen, bei der die Längsachse senkrecht zur Strahlenrichtung gestellt wird.

Eine Notwendigkeit, die Ausdrücke positive und negative Phototaxis mit ROTHERT[1]) durch die Bezeichnungen Prosphototaxis und Apophototaxis

[1]) Über Heliotropismus. Beiträge z. Biol., herausgegeb. v. COHN, Bd. VII. (1896) und in Flora, Bd. 88 (1901), S. 371.

zu ersetzen, scheint mir nicht vorzuliegen. Auch die ersteren Ausdrücke sind klar und bestimmt und kaum »schwerfälliger« als die Rothert'schen; das ist jedoch nebensächlich, wichtiger scheint mir folgendes: Halten wir an der oben gegebenen Definition von Phototaxis fest, so werden wir es nicht zweckmässig finden können, wenn Rothert neben seiner strophischen Phototaxis (die der oben angegebenen Definition von Phototaxis entspricht) noch eine apobatische Phototaxis annimmt, die sich darin äussern soll, dass die betreffenden Organismen in der Ruhe oder während ihrer Progressivbewegung von einem Helligkeitswechsel betroffen, eine mehr oder weniger plötzliche »Rückzugsbewegung« ausführen, deren Zweck es wäre, sie nach einem Orte zurückzubringen, wo noch der vorherige Helligkeitsgrad herrscht. Solche Fälle kommen tatsächlich häufig vor. Rothert erwähnt z. B. die bekannte »Schreckbewegung« des *Bacterium photometricum* Engelmann's bei plötzlicher Verdunkelung. Das ist aber keine Phototaxis, das Licht wirkt hier nicht als »Richtungsreiz«. Wenn der helle Fleck im Präparat eine Ansammlung der Purpurbakterien bedingt, so kommt das nicht von einer anziehenden oder richtenden Wirkung des Lichtes, sondern die Organismen kommen in die helle Stelle zufällig hinein und können nicht wieder heraus, weil sie »empfindlich für den Unterschied von hell und dunkel« sind, der an der Grenze des hellen Bezirkes vorhanden ist. Solche Geschöpfe sollte man logischer Weise unterschiedsempfindlich nennen. Diese Unterschiedsempfindlichkeit kann mit Phototaxis und P. verknüpft sein. Ihr Begriff deckt sich mit dem Rothert'schen der apobatischen Phototaxis, scheint mir aber zutreffender, weil man die Begriffe Taxis und Tropismus nun eben einmal mit den »Richtungsreizen« im engeren Sinne in Beziehung bringt, in den letzten Fällen aber die Bewegung von und zu der Lichtquelle etwas sekundäres, gewissermassen zufälliges ist. (Man vgl. auch das unter Phobotaxis Gesagte!)

Eine dritte, häufig verwirklichte Möglichkeit der Reaktion auf Licht, ebenfalls mit den beiden anderen häufig zusammen vorkommend, ist die Photokinesis, die Eigenschaft eines Organismus, durch Einwirkung von Licht zu Bewegungen, speziell Ortsbewegungen veranlasst zu werden, oder umgekehrt durch Licht zur Einstellung von im Dunkeln vorhandenen Bewegungen veranlasst zu werden. Die Begriffe sind scharf zu trennen: Es wirkt hier nicht die Helligkeitsschwankung, sondern die Einwirkung von Licht, oder das Fehlen solcher wirkt auf längere Zeit als Dauerreiz auf den Erregungszustand. Die Strahlenrichtung bleibt ganz ausser Betracht.

**Phragmiteta** (*Phragmites* = Schilfrohr) siehe Rohrsümpfe.

**Phragmoplast** (φραγμός Scheidewand, πλάσσω ich bilde) der zur Teilung befähigte Zellkern.

**Phycoblastem** siehe Microgonidien.

**Phycocecidien** siehe Gallen.

**Phycophyten**[1] (L. J. Čelakovský, in Flora Bd. 90 [1902], S. 433) = Thallophyten.

**phyletische Spaltöffnungstypen**[2]: Im Gegensatz zu den von Prantl aufgestellten ontogenetischen Spaltöffnungstypen von Porsch nach dem histologischen Bau des entwickelten Apparates aufgestellte Sp., welche für entwicklungsgeschichtlich zusammenhängende Formenkreise charakteristisch sind und für diese von der Anpassung unabhängige phyletische Charaktere darstellen. Einige der wichtigsten sind die folgenden:

1. Der Muscineentypus: Charakteristisch für beinahe sämtliche echte

[1] φῦκος Meertang, φυτόν Gewächs. [2] φυλέτης Stammgenosse.

Stomata der Laubmoossporophyten mit Ausschluss der Sphagnaceen. Charakterisiert durch die entweder gänzlich fehlenden oder bloss andeutungsweise entwickelten Vor- und Hinterhof-Cuticularleisten. Demgemäss erscheint die Spalte entweder gar nicht oder bloss andeutungsweise in Vorhof, Zentralspalte und Hinterhof gegliedert. Als Nebenmerkmal wäre anzuführen, dass nicht selten als Reminiszenz an einen ursprünglichen Zustand mehr als zwei Schliesszellen in den Dienst des Apparates gestellt sind.

2. Der Gymnospermentypus: Charakterisiert durch den völligen Mangel einer Gliederung in Vorhof, Zentralspalte und Hinterhof, bedingt durch steilen Abfall der Bauchwand, der Schliesszelle ohne Bildung einer Hinterhofcuticularleiste bei gleichzeitiger Einlagerung einer Holz- oder Cutinlamelle in die dickere Rücken- und dünnere Bauchwand oder bloss in die erstere. Charakteristisch für sämtliche Gymnospermen und die mit diesen nahe verwandten Casuarinaceen, daselbst mit Einschiebung einer Cutinlamelle.

3. Der Gramineentypus: Auffallend charakterisiert durch zwei hantelförmige, an den Polen dünnwandige, in der mittleren Region sehr dickwandige und vorn an den Polen aktiv bewegliche Schliesszellen mit je einer Nebenzelle bei bestimmter polarer und medianer Querschnittsform. Charakteristisch für die Gramineen, Cyperaceen und modifiziert für die mit diesen entwicklungsgeschichtlich zusammenhängenden Juncaceen und Restionaceen.

4. Der Commelinaceentypus: Von dem weiter unten charakterisierten Angiospermentypus geschieden durch den konstanten Besitz von vier oder mehr bestimmt orientierten Nebenzellen. Für sämtliche Commelinaceen charakteristisch.

Im Anschluss hieran wäre der Angiospermentypus im weiteren Sinne zu erwähnen, der bei den Angiospermen allgemein herrschende Grundtypus, der sich ausserhalb der Angiospermen auch bei vielen Farnen findet und durch die scharfe Dreiteilung der Spalte und deutliche Entwicklung der Vorhof- und Hinterhofcuticularleisten charakterisiert ist; Rückenwand dünn, ein äusseres oder inneres Hautgelenk oder beide meist vorhanden. Vorläufig noch kein phyletischer Typus, sondern eine provisorische, aus praktischen Gründen gebotene Zusammenfassung einer Reihe erst später aufzustellender Spezialtypen (wie 3 und 4). Durch verschiedensinnige Anpassung in vielen Fällen sekundär weitgehend umgebildet. Er stellt bei relativ einfachem Bau das physiologisch leistungsfähigste und nach verschiedenen Richtungen leicht umzubildende bestbewährte Modell dar, daher seine weite Verbreitung. Die sich in Einzelheiten seines feineren Baues aussprechende natürliche Verwandtschaft grösserer Formenkreise ist noch im Detail festzustellen. Bezüglich weiterer Typen und aller Details vgl. Porsch, in Österr. bot. Zeitschr. (1904) und Der Spaltöffnungsapparat im Lichte der Phylogenie (1905). (*P.*)

**phyletische Zellen, Zellteilungen** siehe Pangene.

**Phyllidium** (φύλλον Blatt, εἶδος Ähnlichkeit) siehe Caulidium.

**phyllocarpische**[1] **Bewegungen** (Hansgirg, ex Kirchner I, S. 49) sind carpotropische Bewegungen von Blütenstielen, durch welche die junge Frucht unter Blättern verborgen wird.

**Phyllocladien** (κλάδος Spross) siehe Cladodien.

**Phyllodie:** Umwandlung von Blütenorganen in Blätter siehe Verlaubung.

**Phyllodien** siehe Cladodien.

**phyllodioecisch** siehe paroecische Musci.

**Phyllom:** Blatt im allgemeinen Sinne, vgl. auch Caulom und Spross.

1) καρπός Frucht.

**Phyllomanie:** Dieser Ausdruck, sagt MASTERS, S. 403, wird, wie er gewöhnlich gebraucht wird, für eine ungewöhnliche Entwicklung des Blattgewebes angewandt, wie bei einigen Begonien, wo die Schuppen oder Ramentae durch kleine Blättchen ersetzt werden, oder wie bei einigen Kohlblättern, von deren Oberfläche im rechten Winkel zur primären Ebene andere sekundäre blattartige Platten sich abheben; doch dies sind, streng genommen, Fälle von Enation oder Hypertrophie. Jene Fälle, in denen die eigentliche Zahl der Blätter vermehrt ist, so dass an Stelle eines Blattes mehrere vorhanden sind, können mit Pleiophyllie bezeichnet werden, womit sowohl das Erscheinen zweier oder mehrerer Blätter an Stelle eines einzigen, als auch normal zusammengesetzter Blätter mit mehr Blättchen als gewöhnlich bezeichnet wird.

Eine vergrösserte Blattzahl in einem Quirle kann gut mit Polyphyllie benannt werden, indem man das Wort in demselben Sinne wie die beschreibende Botanik gebraucht, während Pleiotaxie auf jene Fälle angewandt werden mag, in denen die Zahl der Quirle selbst vergrössert ist.

**Phyllomorphie** siehe Verlaubung.

**Phyllomorphose** (ROSSMANN, Beitr. zur Kenntn. d. Phyllom. 1857/58) = Blattfolge.

**Phylloide** = Phyllidien.

**Phyllotaxis** = Blattstellungslehre, siehe Blattstellung.

**Phylogenese** (φῦλον Stamm, γένεσις Entstehung) = Phylogenie.

**phylogenetische Homologie** siehe Homologie.

**phylogenetische Pflanzengeographie** siehe Pflanzengeographie.

**phylogenetische Pflanzenhistologie:** Nach PORSCH's Anregung (PORSCH, Der Spaltöffnungsapparat im Lichte der Phylogenie, ein Beitrag zur »phylogenetischen Pflanzenhistologie«, 1905) jener Zweig der Pflanzenhistologie bezw. feineren Pflanzenanatomie, dessen Hauptaufgabe die Erkenntnis des Anteils der Vergangenheit (Phylogenie) des pflanzlichen Organismus an seinem feineren Aufbau der Gegenwart ist.

**phylogenetischer Atavismus** siehe diesen.

**phylogenetische Systeme** siehe natürliches System.

**phylogenetische Zellen** siehe Pangene.

**Phylogenie** (HAECKEL, generelle Morphologie [1866], S. 52): Im konkreten, bezw. realen Sinne genommen, bedeutet P., heisst es bei KRAŠAN, in ENGLER's Jahrb. XXXI. (1902), Beibl. 69, S. 27, soviel als genealogische Verwandtschaft der Individuen, an denen sich im Laufe der Zeiten und Generationen ein Formenwechsel vollzogen hat, sie ist demnach ohne Descendenz nicht denkbar und deshalb nur empirisch nachweisbar. Im abstrakten Sinne bedeutet P. soviel als Formverwandtschaft, eine Auffassung, die rein ideal sein kann. In diesem Sinne kann man z. B. von einer P. der Blumenkrone sprechen, indem man sich stufenweise alle in der Natur vorkommenden Ausbildungsformen des Perianths von der nackten Blüte angefangen bis zur vollendetsten Blumenkrone vorstellt und annimmt, dass die Idee einer solchen graduellen Vervollkommnung auch dem »historischen« Entwicklungsgange in der succesiven Gestaltung des Perianths entspreche. — —

Im allgemeinen versteht man (nach PRANTL-PAX) unter P. die mutmassliche Ableitung der lebenden Wesen von früher existierenden, kurz die Stammes-

geschichte, im Gegentatz zur Ontogenie, d. h. der Entwicklung eines Lebewesens aus der Eizelle bis zu seiner definitiven Ausbildung.

Monophyletisch ist der Ursprung aller der Formen, die von einer gemeinsamen hypothetischen Urform abzuleiten sind, polyphyletisch die Herkunft von mehreren unter sich verschiedenen Ahnentypen. Polyphyletisch ist nach der heute herrschenden Auffassung die Entwicklung des ganzen Pflanzenreichs, während die Formen der einzelnen Abteilungen oder Stämme des natürlichen Systems (siehe dieses und Stämme des Pflanzenreichs) als unter sich monophyletisch angesehen werden.

**Phylum** = Stamm, siehe Stämme des Pflanzenreiches.

**physikalische Physiologie** = Kraftwechsel.

**physikalische Reize** siehe MASSART's Reflexeinteilung.

**physikalisch-physiologische Pflanzengeographie** siehe Pflanzengeographie.

**physikalisch trocken** ist ein Boden, der wenig Wasser enthält. (Ex KIRCHNER, S. 49, vgl. auch physiologisch trocken.)

**Physiognomie**[1]) der Vegetation: Vgl. das unter Pflanzengeographie Gesagte.

**Physiologie**[2]) vgl. unter Morphologie und Oekologie.

**physiologische Anpassung** siehe diese.

**physiologische Einheiten** (SPENCER) siehe Biophoren.

**physiologische Leistungen:** Als solche betrachten wir, heisst es bei PFEFFER, II. S. 877, die Gesamtheit des Geschehens, das durch die Tätigkeit des Organismus innerhalb und ausserhalb desselben vollbracht wird. Wir erblicken also p. L. nicht nur in den internen und externen mechanischen Vorgängen (Ortsbewegungen, Wachsen, Stofftransport etc.), sondern auch in der Erzeugung von Wärme, Licht und Elektrizität, sowie in der Produktion von Stoffen, die zum Aufbau oder zu anderen Zwecken dienen.

**physiologische Pflanzenanatomie** siehe Anatomie.

**physiologische Pflanzengeographie** siehe Pflanzengeographie.

**physiologisch-oekologische Periode** siehe Wachstum.

**physiologischer Atavismus** siehe diesen.

**physiologische Reproduction** siehe diese.

**physiologisch trocken** (SCHIMPER) ist ein Boden für diejenigen Pflanzen, welche ihm zu wenig Wasser zu entziehen vermögen, obwohl er physikalisch nass sein kann (Torf, Salzboden, kalter Boden). Physiologisch trockener Boden nährt eine xerophyte Vegetation.

**Physode**[3]): Von CRATO für die Braunalgen, von anderen Autoren auch für die höheren Pflanzen nachgewiesene, in Form bläschenartiger Gebilde auftretende Zellbestandteile, welche in den Lamellen oder Fäden des Plasmagerüstes auftreten und dadurch die zartwandigen Lamellen lokal mehr oder weniger auftreiben. Von den Vacuolen (siehe diese) durch ihr stärkeres Lichtbrechungsvermögen geschieden, sind sie überdies durch die Fähigkeit selbständiger Ortsveränderung ausgezeichnet, die ihnen eine Verschiebung

---

[1]) φυσιογνωμία Erkenntnis der Natur. [2]) φυσιολογία Untersuchung der Natur.
[3]) φῦσα Blase, εἶδος Ähnlichkeit.

innerhalb der Plasmalamellen gestattet. Ihr Inhalt besteht nach CRATO aus komplizierten phenolartigen Körpern mit Phloroglucin als konstantem Bestandteil. In physiologischer Beziehung dürften sie wahrscheinlich leicht transportable Behälter für die Pflanze wichtiger Baustoffe darstellen. (Vgl. CRATO, Bot. Zeit. 1893.) (*P.*)

**Phyto-Benthos** (φυτόν Gewächs) siehe Seeflora.

**phytobiotisches Mycel** siehe Mycel.

**Phytodynamik** = Kraftwechsel.

**Phytom** siehe Thallus.

**Phytopalaeontologie:** Um fürs erste den Umfang dieses Buches nicht allzusehr zu steigern, wurde aus dem Gebiete der P. nur das wichtigste aufgenommen. Wir geben da vor allem zwei Hauptübersichten, die eine über die geologischen Formationen in ihrem Verhältnis zum Pflanzenreich, die andere über die wichtigsten fossilen Floren. Beides nach POTONIÉ[1]).

In der Übersicht über die geologischen Epochen (POTONIÉ, S. 8) beginnen wir mit den jüngeren Formationen, um ein der Natur entsprechendes Bild zu geben, in welcher ja auch — abgesehen von etwaigen nachträglichen Störungen — die jüngeren Schichten die oberen, die älteren die unteren sind.

Kaenolithische Epoche

Quartär
- Alluvium — jüngere Torfmoore
- Diluvium (Eiszeit) — ältere Torfmoore

Tertiär (Braunkohlengebirge)
- Neogen
  - Pliocaen
  - Miocaen
- Eogen
  - Oligocaen
  - Eocaen

(Neogen bis Eocaen:) — Braunkohle, namentlich im Miocaen und Oligocaen

Mesolithische Epoche

Kreide
- Obere Kreide
  - Senon — Quaderkohle
  - Turon
  - Cenoman
- Untere Kreide
  - Gault
  - Neocom
  - Wealden — Wälderkohle — Die ersten Dicotyledonen

(Quartär bis Wealden:) Zeitalter der Dicotyledonen

Jura
- Oberer (weisser) Jura (Malm)
- Mittlerer (brauner) Jura (Dogger) — Jurassische Kohle
- Unterer (schwarzer) Jura (Lias) — Liaskohle — Alpenkohle z. T., Gagat (= Pechkohle), bituminöse Mergelschiefer

---

1) POTONIÉ gibt überall eingehende Literaturzitate, worauf hingewiesen sei.

Trias
    Rhaet
    Keuper — Lettenkohle
    Muschelkalk
    Buntsandstein

Palaeolithische Epoche

Perm (Dyas)
    Zechstein
        Oberer Zechstein
        Mittlerer Zechstein
        Unterer Zechstein (Kupferschiefer) — Vom Zechstein ab aufwärts die Gymnospermen zahlreicher
    Rotliegendes
        Oberes Rotliegendes
        Mittleres Rotliegendes }
        Unteres Rotliegendes } — Steinkohle

Carbon (Steinkohlenformation)
    Oberes (produktives) Carbon
        Oberes produktives Carbon }
        Mittleres produktives Carbon } — Steinkohle
        Unteres produktives Carbon }
    Unteres (kohlenarmes) Carbon (= Culm und Kohlenkalk) — Culmkohle

Devon
    Ober- }
    Mittel- } Devon
    Unter- }

Silur — Anthracit — Erste Landpflanzen
    Ober-Silur }
    Unter-Silur } — Submarine Tange

Cambrium

(Perm bis Cambrium:) Zeitalter der Zoidiogamen

Archaeolithische Epoche

Graphit, sonst keine Spuren organischer Wesen.

(Vgl. hierzu fossile Floren.)

**Phytopathologie** = Pflanzenpathologie.

**Phytoplankton** siehe Plankton und Seeflora.

**Phytosarcodina** (σάρξ, σαρκός Fleisch) siehe natürliches System.

**phytotypische Analogie** und **Homologie** (τύπος Vorbild) siehe Homologie.

**Phytozoen**[1]) oder Tierpflanzen heissen, nach LUDWIG S. 89, jene Fälle von Symbiose, in denen Tiere mit gewissen niederen Algen besondere Aggregationsarten bilden. So verdankt z. B. der grüne Süsswasserpolyp, *Hydra viridis*, seine grüne Färbung gewissen Algen, welche reihenförmig den amöboiden Zellen der inneren Körperschicht eingelagert sind.

**Piesotropismus** (SACHS) = Haptotropismus.

**Piezo**[2])**(tropismus)** siehe MASSART's Reflexeinteilung.

1) ζῶον Lebewesen. 2) πιέζω ich drücke.

**Pigmentschicht** der Samen siehe Hartschicht.

**Pileus** (lat. Hut) der Hymenomyceten siehe unter Velum.

**Pili** (lat. Haare) siehe Haare.

**Pilzblumen:** A. MOELLER sagt im Vorwort seiner Schrift »Brasilische Pilzblumen« (1895), auf welche im übrigen verwiesen werden muss: Den Ausdruck P. habe ich zuerst in LUDWIG's Lehrb. d. nied. Krypt. (S. 502ff.) angetroffen. Wenn wir in den Phalloideen diejenigen Pilze sehen, welche vor allen anderen durch Gestalt, Farbe und Geruch die Aufmerksamkeit auf sich ziehen, so dürfen wir ihnen den ästhetischen Namen P. gewiss mit Recht zuerteilen. (Vgl. auch die Arbeit von T. WAMYSS FULTON, in Annal. of Bot. [1889/90].)

**Pilze** = Fungi, vgl. unter Algen und natürliches System.

**Pilzgärten:** In seinem Buche »die Pilzgärten einiger südamerikanischer Ameisen« heisst es bei A. MOELLER auf S. 21: Nur in einem Punkt herrscht völlige Übereinstimmung bei allen Nestern aller beobachteten *Atta*-Arten (Schleppameisen), wie verschieden sie auch sonst sein mögen. Im Innern nämlich findet man stets eine lockere, weiche, grauflockige, nach Art eines grobporigen Badeschwamms mit grösseren und kleineren Höhlungen durchsetzte Masse, in der verteilt stets eine grosse Menge von Ameisen umhersitzen und laufen, und in der auch die Eier, Larven und Puppen in unregelmässiger Anordnung umherliegen. Die schwammige Masse stellt das dar, was der deutsche Ansiedler in Blumenau und auch sonst wohl in Südbrasilien die »Brut« nennt, was BELT (The naturalist in Nicaragua [1874]) als »ant-food« bezeichnete, und das, was ich die Pilzgärten[1]) der Ameisen genannt habe.

Hebt man, heisst es S. 26, ein kleines Bruchstück des P. ab, so zeigt eine Untersuchung mit der Lupe folgendes: die lose Masse setzt sich zusammen aus einer ungeheuren Zahl formloser weicher Klümpchen von höchstens 0,5 mm Durchmesser, welche an ganz frischgebauten Stellen dunkelgrün, an älteren fast schwarz, und an noch älteren Teilen gelbbräunlich erscheinen. Sie sind durch- und umzogen von weissen Pilzfäden. Diese sind es, welche die einzelnen Klümpchen zusammenhalten. Zerstreut an allen Teilen der Oberfläche des P. bemerkt man ferner weisse rundliche Körperchen (meist $^1/_4$—$^1/_2$ mm im Durchmesser). Bei einiger Übung erkennt man diese schon mit blossem Auge als helle, weisse, überall und ausnahmslos in jedem Neste reichlich vorhandene Punkte. Sie sind in den allerjüngsten, eben erst angelegten Teilen des P. noch nicht vorhanden, sonst aber in der ganzen Masse gleichmässig verteilt. MOELLER nennt sie Kohlrabihäufchen. Sie bilden die hauptsächlichste, wo nicht einzige Nahrung der besprochenen *Atta*-Arten. Der Pilz, den diese züchten, von dem sie die Kohlrabihäufchen geniessen, ist *Rozites gongylophora*.

**Pilzsymbiose** siehe Flechten und Wurzelsymbiose.

**Pilztiere** = Myxomyceten, siehe natürliches System.

**Pilzwurzel** = Mycorhiza.

**pilzverdauende Pflanzen** nennt FRANK, I. S. 267, die Pflanzen, welche endotrophe Mycorhizen (siehe Wurzelsymbiose) besitzen.

**Pinheiros** siehe xerophile Wälder.

**pinoide Blätter** = Nadelblätter.

**Pistillidien** = Archegonien der Bryophyten.

---

1) MOELLER hat hiermit, wie er angibt, den Ausdruck »mushroom-garden«, den MC COOK, in Proceed. Acad. Philadelphia (1879 zuerst gebrauchte, übersetzt.

**Pistillum** (lat. Stempel) siehe Gynoeceum.

**Pitcairniatypus** der Flugorgane siehe diese.

**Placenta**[1], **Placentation** vgl. unter Gynoeceum. In seinem Syllabus (1904, S. 114, gibt aber A. ENGLER eine erweiterte Fassung des Begriffes, indem er sagt: P. ist der Teil des Gynoeceums, welcher die Macrosporen (Embryosäcke) und damit auch die Samenanlagen einschliesst (ungegliederte P.) oder aber mehr minder frei werdende, die Macrosporen umschliessende Körper, die typischen Samenanlagen, ausgliedert.

**Placenta** der Pteridophyten siehe Sporangien der P.

**Placenta** der Rhodophyceen siehe Carpogon.

**Placenta** der Sporocarpien siehe diese.

**Placophyten** (πλάξ Fläche, Tafel, φυτόν Gewächs) werden von SCHÜTT die Peridineen, Diatomeen und Desmidiaceen genannt.

**Placoplasten** (πλάσσω ich bilde) siehe Elaioplasten.

**plagiodrom** (πλάγιος schräg, δρόμος Lauf) siehe Blattnervatur.

**Plagiogeotropismus** siehe Geotropismus und Tropismus.

**plagiotrop** (πλάγιος schräg, τρόπος Wendung) siehe orthotrop.

**plane Vernation** (*planus* eben) siehe Knospenlage.

**Planeten** (πλανήτης umherirrend) siehe Sporangien der Fungi.

**Plankton**[2] (das Folgende nach WARMING [1902], S. 136 ff.): Der Ausdruck P. ist von HENSEN (5. und 6. Bericht d. Kommiss. z. wiss. Unters. d. deutsch. Meere [1887]) eingeführt worden, um das passiv, durch Wind und Strömungen umhertreibende, in dem Wasser schwebende oder auf ihm schwimmende, sowohl Totes als Lebendes, sowohl Tiere und Pflanzen zu bezeichnen. In diesem Zusammenhange ist natürlich nur die Rede teils von den niedrig stehenden Organismen (Protisten u. a.), die wie autophyte Pflanzen aus anorganischem Material organische Stoffe hervorbringen können, teils von den gewiss weit weniger zahlreichen, unter ihnen und von ihren Abfallstoffen lebenden Bakterien. Zum P. im eigentlichen Sinne dürfen die Pflanzen gerechnet werden, die wie der Sargassotang von den Küsten losgerissen und auf das offene Meer hinausgeführt werden, oder wie viele Süsswasseralgen (*Oedogonium*, *Cladophora* u. a.) anfangs festsitzen, später in ruhigem Wasser emporsteigen und sich mit Hilfe von Luftblasen, die zwischen ihren verfilzten Fäden ausgeschieden werden, schwimmend erhalten.

In floristischer Hinsicht können folgende drei Floren unterschieden werden: a) das ozeanische P., an das offene Meer gebunden; b) das neritische P. (HAECKEL[3]), an die Küsten gebunden, an Individuen und Formen reicher, und c) das Süsswasserplankton, das man bei einzelnen grossen Seen vielleicht in zwei, den marinen parallele Abteilungen zerlegen kann.

Hinsichtlich der Tiefe, bis zu der das P. hinabgeht, unterscheidet HAECKEL im Meere drei Zonen: Oberflächenzone (das pelagische P.), das zonarische P. (in einer gewissen Tiefenzone), und das bathybische P., das immer über dem Boden schwebt, ihn aber nicht berührt. In Süsswasserseen finden sich ähnliche Verschiedenheiten. (Vgl. auch biologische Hauptformen.)

**Planktonalgen**[4]) siehe oben und biologische Hauptformen.

---

[1]) lat. Kuchen. [2]) πλαγκτός schwebend, umhertreibend. [3]) Vgl. Jenaische Ztschr. f. Naturw., Bd. 25 (1891) und Bd. 27 (1893). [4]) Auf die von CHODAT, Algues vertes de la Suisse I. (1902) gegebene Einteilung (vgl. auch das Autor-Referat in Bot. Centralbl. LXXXIX. [1902], S. 231) wurde hier vorläufig nicht eingegangen.

**Planogameten** (πλάνος wandernd, γαμήτης Gatte) siehe Aplanogameten und Befruchtung.

**Plasma** (πλάσμα das Geformte) = Protoplasma.

**Plasmabrücken:** A. MEYER, von dem dieser Ausdruck stammt, bemerkt, in Bot. Ztg. (1902), S. 167 Anmerkung, dazu: Die Botaniker sagen gewöhnlich Plasmaverbindungen, die Zoologen mit FLEMMING Intercellularbrücken. Ich gebrauche schon längst den Ausdruck Plasmabrücken als einen kürzeren Ausdruck, den Zoologen und Botaniker anwenden könnten. Den Namen Plasmodesmen, den STRASBURGER einführen möchte, halte ich für unnötig und möchte ihn schon deshalb nicht empfehlen, weil er den Eindruck erweckt, als wäre die P. ein besonderes Organ der Zelle. (Vgl. unter Plasmaverbindungen.)

**Plasmahaut (Plasmamembran)** nennt PFEFFER (Osmot. Unters. 123. 1877) diejenige äussere Zone der Hautschicht (siehe diese), welche wahrscheinlich als allein massgebend zu betrachten ist für die diosmotischen Vorgänge, die wir im Protoplasma beobachten. Es ist natürlich möglich, dass eventuell das ganze Hyaloplasma (hier = Hautschicht) »Plasmamembran« ist, beide Begriffe also zusammenfallen. (Vgl. Protoplasma.)

**Plasmamolekül** siehe Biogene.

**Plasmatosomen** (σῶμα Körper) siehe Dermatosomen.

**Plasmaströmung** siehe Protoplasmabewegungen.

**Plasmaverbindungen** (vgl. das unter Plasmabrücken Gesagte, das Folgende nach HABERLANDT, S. 546): Die von ED. TANGL (Pringsh. Jahrb. XII. 1879/81) entdeckten P. oder Plasmodesmen, wie sie STRASBURGER [1]) (Pringsh. Jahrb. XXXVI. [1901], S. 508) nennt, sind meist ungemein zarte Plasmafäden, welche, die Zellmembranen quer durchziehend, die Protoplasten benachbarter Zellen miteinander in unmittelbare Verbindung setzen (Fig. 225). Gewöhnlich durchqueren sie in grösserer Zahl die Schliesshäute der Tüpfel. Seltener durchsetzen einzelne Plasmafäden die ungetüpfelten, mehr oder minder verdickten Wandpartien. Eine scharfe Grenze zwischen diesen beiden Arten des Auftretens ist übrigens nicht vorhanden.

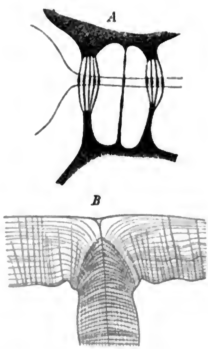



Fig. 225. *A* Plasmaverbindungen zwischen 2 Blattparenchymzellen von *Viscum album*. (Nach KIENITZ-GERLOFF.) *B* Bogig verlaufende Plasmaverbindungen in einer Seitenwand der Kleberschicht von *Zea Mays*. (Nach HABERLANDT.)

Höchstwahrscheinlich bestehen die P. bloss aus jenem Hyaloplasma, das auch die Hautschicht (die äussere Plasmahaut) des Protoplasten bildet; oder mit andern Worten, die P. sind nichts anderes als fadenförmige Fortsätze der Hautschicht.

In entwicklungsgeschichtlicher Hinsicht sind die P., wie STRASBURGER nachwies, nicht etwa erhalten gebliebene Verbindungsfäden der Kernspindel, sondern sekundäre Bildungen. Sie werden in die neugebildete Zellwand erst nachträglich eingeschaltet, allerdings schon sehr früh, schon vor Beginn ihrer sekundären Verdickung.

[1]) Vgl. auch KIENITZ-GERLOFF, in Ber. Bot. Ges. XX. (1901), S. 93 und KOHL, in Beih. Bot. Centralbl. XII. (1902), S. 343.

Die Mehrzahl der Forscher neigt gegenwärtig zu der Annahme, dass die Schliesshäute aller Tüpfel, die zwischen den lebenden Zellen des Pflanzenkörpers ausgebildet sind, von P. durchsetzt werden, ja dass sogar alle lebenden Zellen durch die P. zu einer plasmatischen Einheit, dem Symplasten, vereinigt werden. Man fasst die P. als intercelluläre Reizleitungsbahnen auf. —

Hinsichtlich der P. bei den Pilzen wäre nach A. MEYER (vgl. unter Plasmabrücken) noch folgendes zu bemerken. Die Hyphenzweige, welche zur Fusion schreiten, entstehen entweder dicht oberhalb oder dicht unter einer Querwand, oder von jeder Querwand weit entfernt, einzeln oder in Wirteln, und bei dem Fusionsvorgange lassen sich hauptsächlich folgende Fälle unterscheiden: 1. Zweigbrücken: a) ein längerer Zweig legt sich mit einer meist etwas gekrümmten Spitze seitlich einer Hyphe an, es erfolgt nach Vorwölbung der Zellwand der getroffenen Hyphe auf der ganzen Berührungsfläche Fusion, und dann wird an der Verschmelzungsstelle eine Membran neu gebildet; b) zwei längere Zweige wachsen mit der Spitze aufeinander zu und verschmelzen mit den Spitzen, in deren Nähe eine Querwand gebildet wird. 2. Berührungsbrücken: Dicht nebeneinander hinlaufende Hyphen verbinden sich durch zwei ganz kurze Ausstülpungen, welche fusionieren und an der Fusionsstelle eine, wie auch in allen folgenden Fällen perforierte Querwand ausbilden. 3. Schnallenbrücken: Ein kurzer, dicht oberhalb einer Zellwand stehender Zweig wendet sich nach unten und fusioniert dicht unter derselben Querwand mit der nächsten Zelle. Hierauf entsteht eine meist den oberen Zellen genäherte Querwand. Ausnahmsweise können zwei Scheidewände in der Öse gebildet werden. Diese von HOFFMANN (Bot. Ztg. [1856], S. 156) zuerst beschriebene Erscheinung wurde von ihm als Schnallenzellenbildung (vgl. Fig. 203, S. 411) bezeichnet. (*r. P.*)

**Plasmodesmen** (δεσμός Band) = Plasmaverbindungen.

**Plasmodiae** (Plasma, εἶδος Ähnlichkeit) (CARUEL) = Myxogasteres.

**Plasmodiocarpien** siehe Plasmodium.

**Plasmodium**[1]: Bei den meisten eigentlichen Myxomyceten (*Myxogasteres*) verschmelzen die Myxamöben zu sogenannten Plasmodien. Anfangs vereinigen sich einige wenige Körperchen zu Plasmaklümpchen, kleinen P., immer mehr von ihnen sammeln sich und die kleinen P. verschmelzen untereinander; so werden grössere Plasmamassen gebildet, die ausgebildeten P. Bei der grössten Mehrzahl der *Myxogasteres* sind dies homogene Massen von rahmartiger, weicher Beschaffenheit; sie bestehen aus einer glasartigen, durchsichtigen Grundsubstanz, in die feine Plasmakörperchen, Fetttröpfchen, oft auch Kalkkörnchen eingelagert sind; es sind in dieser Masse auch zahlreiche Zellkerne zu unterscheiden. Im allgemeinen stellen die echten P. mehr oder minder weichflüssige schleimige Stränge oder Klümpchen dar, welche in langsam, aber stetig fortschreitender Bewegung sind. Diese ist ähnlich wie die der Amöben. Vgl. Fig. 226.

Nachdem die P. eine Zeitlang in diesem Zustande gelebt und eine Reife erlangt haben, deren Kriterien wir noch nicht kennen, schreiten sie zur Fruchtbildung. Hierbei zerfällt bei der kleineren Gruppe der ectosporen Myxogasteres (vgl. J. T. ROSTAFINSKI, Versuch eines Systems der Mycetozoen. Inaug.-Diss. Strassbg. [1873], und Sluzowce [Mycetozoa] Paryz [1875, 1876]) die Substanz des unreifen Fruchtkörpers in polygonale Platten, auf jeder Platte erhebt sich das Protoplasma zur Sporenbildung, jede Spore steht dann frei auf der Platte, mit ihr durch einen dünnen Stiel vereinigt (z. B. *Ceratiomyxa*).

Die Fruchtkörper der endosporen Myxogasteres werden als Sporangien be-

[1] Vgl. auch STAHL, in Bot. Ztg. (1884).

zeichnet. In den einfachsten Fällen sind sie regelmässig rundlich, voneinander gesondert (**Einzelsporangien**), oft herdenweise auf einer gemeinschaftlichen Haut (**Hypothallus**) aufsitzend. Ihre Hülle, **Peridium** genannt, ist bei den einzelnen Arten von verschiedener Dicke und besteht manchmal aus zwei voneinander getrennten und verschieden ausgebildeten Lagen (**doppeltes Peridium**). Die Sporangien sind sitzend oder gestielt. Der Stiel setzt sich häufig in das Innere des Sporangiums fort und heisst dann **Säulchen** (**Columella**). Die bei vielen endosporen Myxogasteres zwischen den Sporen lagernden Fäden und Röhren werden als **Haargeflecht** (**Capillitum**) bezeichnet. Dieses besteht (Fig. 227) aus Röhren oder dünnen festen Strängen, die bei den einzelnen Gruppen und Gattungen sehr charakteristische Eigentümlichkeiten zeigen. — Bei einer Anzahl endosporer Myxogasteres bilden sich aus den zu grossen polster- oder klumpenförmigen Massen zusammengeflossenen P. eine

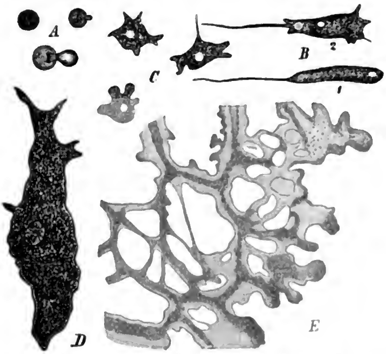



Fig. 226. *A* Sporen und Keimung von *Comatricha nigra* ($^{300}/_1$). — *B* Schwärmer von *Didymium Serpula* ($^{350}/_1$). — *C* Amoeben von *Fuligo septica* ($^{300}/_1$). — *D* kleines Plasmodium derselben ($^{300}/_1$). — *E* Teil eines Plasmodiums von *Did. granulosum* ($^{350}/_1$). (*A*, *C*, *D* nach DE BARY, *E*, *E* nach CIENKOWSKI.)

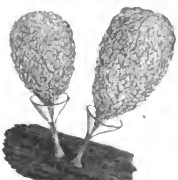


Fig. 227. Capillitien von *Hemiarcyria clavata* ($^{400}/_1$). (Nach SCHROETER.)

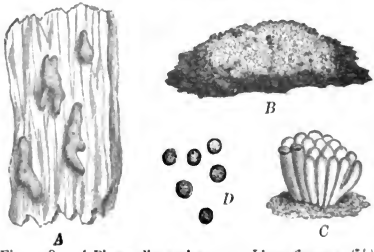



Fig. 228. *A* Plasmodiocarpien von *Licea flexuosa* ($^5/_1$). — *B*—*D* *Tubulina cylindrica*: *B* Aethalien, *C* Fruchtkörper ($^5/_1$), *D* Sporen ($^{250}/_1$) (nach SCHROETER).

grosse Anzahl Sporangien aus, welche bei der Reife fest miteinander verbunden bleiben; die vereinigten Sporangiummassen werden als **Aethalien** (Fig. 228 *B*) (nach der früheren Formgattung *Aethalium* von ROSTAFINSKI als Formbezeichnung eingeführt) bezeichnet. — Bei manchen Arten bilden sich die P. nicht zu regelmässigen Fruchtkörpern aus, sondern letztere zeigen auch bei Reife noch die gewundene, aderige, wohl auch netzförmig verflochtene Form der P., sie werden

danach Plasmodiocarpien (Fig. 228 *A*) genannt (nach J. SCHROETER, in E. P. I. 1, S. 10 ff.).

**Plasmogamie:** Nach ROSEN (vgl. unter Flagellatenreihe) ist die Plasmodienbildung ein Anfang des Auftretens einer Sexualität, eine Plasmogamie im Gegensatz zur Karyogamie.

**Plasmolyse** (λύσις Lösung) siehe Turgor.

**Plasomen** (πλάσσω ich bilde) siehe Dermatosomen.

**Plassommolekül** siehe Biogene.

**Plastiden** (SCHIMPER) = Chromatophoren.

**Plastidul** siehe Biogene.

**plastische Stoffe** siehe Baustoffe.

**Plastogamie** (HARTOG): Die Vereinigung von Cytoplasten zu einem Plasmodium.

**Plastogenie** (HARTOG): Die Reorganisation von cytoplastischen Elementen durch Vereinigung.

**Platte** der Petalen siehe Corolle.

**Plattencollenchym** siehe unter Collenchym.

**Plattendrehflieger** siehe Flugorgane.

**Plattenkulturen** siehe Reinkultur.

**Platylobées** (πλατύς flach, λοβός Lappen) (POMEL) siehe Embryo.

**Plectenchym**[1]: Bei Besprechung des Baues und Wachstums des Thallus von *Gyrophora* sagt LINDAU, in Schwend. Festschr. (1899), S. 25: Während bei den höheren Pflanzen für die aus Zellen aufgebauten Gewebe verschiedene Benennungen im Gebrauch sind (Parenchym, Prosenchym usw.), ist bisher ein einheitlicher Name für alle diejenigen Gewebeformen, welche aus der Verflechtung von Fäden resultieren, noch nicht eingeführt worden. Trotzdem aber ist eine einheitliche Benennung erwünscht. Bisher hatte man nur eine bestimmte Kategorie von Hyphengeflechten benannt, nämlich diejenigen, deren Fäden sehr dicht verflochten sind und deren Intercellularen und Zelllumina ein kleinzelliges Parenchym vortäuschen. Hierfür wählte man den Terminus Pseudoparenchym. Diese Benennung deutet nicht die Entwicklungsgeschichte an, sondern nur den äusseren Habitus, wie er sich dem Beschauer bietet. Irgend welche nähere Spezifikation lässt dieser Name nur in beschränktem Masse zu. Ich schlage deshalb vor, alle diejenigen Gewebe, welche aus Fäden (Hyphen) zusammengesetzt sind, als Plectenchym zu bezeichnen. Dieser Ausdruck betont in prägnanter Weise auch die Entstehungsart, genügt also den Ansprüchen, die an eine entwicklungsgeschichtliche Definition zu stellen sind. Sehr bequem nun lassen sich aber mit diesem Namen Epitheta verbinden, welche den näheren Charakter bezeichnen. Vor allen Dingen war es früher nicht möglich, durch einen scharfen Ausdruck das Pseudoparenchym der oberen Rinde mit seinen mehr rundlichen Öffnungen von dem des Markes (und oft auch der unteren Rinde) mit mehr länglichen zu unterscheiden. Jetzt können wir ohne Zwang von einem parenchymatischen und prosenchymatischen P. sprechen, wenn man nicht vielleicht noch kürzer Para- und Prosoplectenchym sagen will. Für die Pilze, etwa Hutpilze, ist die Benennung P. noch bequemer, weil hier mit wenigen Adjektiven der Charakter des Gewebes sich ausdrücken lässt.

**Pleiochasium:** Von EICHLER nach Analogie von Dichasium gebildeter Ausdruck für einen cymösen Blütenstand, bei welchem drei oder mehr Seiten-

[1]) πλεκτή Flechtwerk, ἔγχυμα Infusion.

achsen zur Entwicklung gelangen; »sie (die P.) sind wohl nie pleiochasisch durch alle Verzweigungen, sondern gehen in den oberen zu di- oder monochasischem Wuchs über. Ihre Zweige sind ohne Regel teils gleich-, teils gegenwendig. Durch Verringerung ihrer Strahlenzahl schliessen sie an die Dichasien einerseits, durch Vermehrung derselben ins Unbestimmte an die botrytischen Infloreszenzen (Dolden usw.) andererseits an.« (EICHLER I, S. 36.) Die letztere Anschauung wird unten zu modifizieren sein.

Sind die Partialinfloreszenzen erster Ordnung auf ihre Terminalblüten beschränkt, so wurde dafür der Ausdruck »Primanpleiochasium« vorgeschlagen, stellen sie kompliziertere Systeme von zwei successiven Sprossgenerationen dar, werden sie Secundanpleiochasien genannt, analog dann Tertianpleiochasien. In Fig. 229 ist ein solches einfacher Art abgebildet; würde die unterste Partialinfloreszenz fehlen, dann wäre das System ein Secundanpleiochasium, bei weiterer Verzweigung würden Quartan-, ev. Quintan-Pleiochasien entstehen. Gegen die Endblüte, also in akropetaler Richtung, nehmen die Partialinfloreszenzen an Kompliziertheit ab, bis schliesslich Einzelblüten unterhalb der Endblüte stehen. Diese Reduktion kann so weit gehen, dass das oberste oder die obersten Blätter unterhalb der Endblüte der Achselprodukte völlig entbehren (unterbrochene P.). Ist die Blattstellung eines P. durchwegs die dekussierte, so wurde der Ausdruck »decussiertes P.« bezw. decussiertes Priman- etc. Pleiochasium, unterbrochenes decussiertes Priman- etc. Pleiochasium in Vorschlag gebracht.

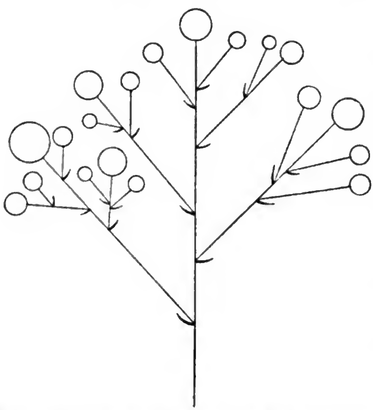


Fig. 229. Schema eines Pleiochasiums (Tertianpleiochasium), der Einfachheit halber in eine Ebene gezeichnet. (Original nach WAGNER.)

»Die Pleiochasien sind der Typus derjenigen Blütenstände, welche man seit langer Zeit als zentrifugale bezeichnet, wegen der Art ihrer Entwicklung, wenigstens ihrer Aufblühfolge. Zunächst öffnet sich die Terminalblüte — an deren Stelle in manchen Fällen, wie z. B. bei den Kompositen eine ganze Partialinfloreszenz treten kann[1]) — darauf die Primanblüten in der Weise, dass zuerst die der Terminalblüte benachbarte Primanblüte sich öffnet, dann in basipetaler oder, im Sinne des Diagrammes gesprochen, in zentrifugaler Richtung die andern. Der nämliche Vorgang wiederholt sich innerhalb der einzelnen Partialinfloreszenzen erster Ordnung, zunächst öffnet sich die Primanblüte, dann die nächst benachbarte Secundanblüte, darauf die nächst tiefer inserierte; denselben Vorgang kann

[1]) Cfr. »Beiträge zur Kenntnis einiger Kompositen« (Verh. k. k. zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 53 [1903], S. 21—65), wo eine Reihe von Reduktionsformen decussierter Pleiochasien besprochen und teilweise durch Diagramme erläutert ist.

man dann in den konsekutiven Partialinfloreszenzen höherer Ordnung verfolgen. Wenn man nun ein umfangreicheres Material auf diese Verhältnisse hin studiert, dann zeigt es sich, dass in manchen Gruppen diese Reihenfolge bei den einen Repräsentanten streng durchgeführt erscheint, während andere Störungen aufweisen, zunächst in dem Sinne, dass die zentrifugale Reihenfolge nicht mehr prononziert zum Ausdrucke gelangt, dass benachbarte Primanblüten nahezu gleichzeitig sich entwickeln. Einen Schritt weiter findet man, dass eine geordnete Reihenfolge überhaupt nicht mehr eingehalten wird, dass sich die Blüten gleicher Sprossgeneration promiscue öffnen. Es lässt sich nun eine bestimmte Stufenleiter feststellen, die dadurch charakterisiert wird, dass allmählich eine zentripetale oder, was dasselbe heisst, eine akropetale Tendenz zum Ausdrucke gelangt, dass also die Reihenfolge geradezu umgekehrt wird. Die Terminalblüte behauptet dabei zunächst noch ihre Stellung, sie öffnet sich zuerst; dann aber wird sie zurückgedrängt, es öffnen sich zuerst die untersten, also im Diagramm äussersten Primanblüten, dann folgt die Terminalblüte und darauf erst die oberen Primanblüten in akropetaler Folge. Dies Verhalten kann bei sehr verschiedenen Familien beobachtet werden, ebenso kann sich die Umkehrung auf mehrere Sprossgenerationen erstrecken. Der weitere morphologische Fortschritt kann nun nach zwei Richtungen hin erfolgen: einmal in der Richtung nach der Reduktion der Primanblüte bis zur völligen Verkümmerung, sei es, dass sie noch als solche erkennbar bleibt, sich aber nie entwickelt, sei es (was davon ja nur graduell verschieden ist), dass sie Ablast erleidet, so dass ein pseudobotrytischer Blütenstand entsteht[1]), oder aber die Terminalblüte kann erhalten bleiben, während die obersten Primanblüten in Wegfall kommen, bezw. in frühester Jugend verkümmern.« Ein grosser Teil der hier zu den P. gerechneten Blütenständen wird von vielen Autoren zu den Trauben gerechnet. (*W.*)

**pleiocyclische Pflanzen** (πλείων mehr, κύκλος Kreis) siehe hapaxanth.

**pleiomerer Fruchtknoten, Pleiomerie** siehe Oligomerie.

**Pleiomorphie** (μορφή Gestalt) (MASTERS, S. 264) siehe unter Pelorie.

**Pleiontismus** (DELPINO): Hierunter ist nach LOEW, S. 190, die gleichzeitige Ausbildung protandrischer und protogyner Individuen bei derselben Pflanzenart zu verstehen. Beobachtet bei *Corylus Avellana*, *Syringa vulgaris* und von DELPINO bei *Juglans regia*. DELPINO bezeichnet es als zeitlichen Dimorphismus (im Gegensatz zum räumlichen Dimorphismus = Heterostylie).

**pleiopetal, Pleiopetalie:** DE VRIES nennt (I, S. 584) solche Blumen, die mehr Petalen haben, als sie normalerweise haben sollten (z. B. *Ranunculus bulbosus semiplenus*, mit mehr als fünf Petalen), pleiopetale.

**Pleiophyllie** siehe Phyllomanie.

**pleioxen** (ξένος Gast) sind nach DE BARY solche Parasiten, die verschiedene Wirtspflanzen befallen.

**pleocarpe Mycelien** (καρπός Frucht) siehe Mycel.

**Pleogamie**[2]): Beobachtungen von F. LUDWIG, O. KIRCHNER, A. SCHULZ, E. WARMING über Geschlechterverteilung haben gelehrt, dass viele Pflanzen gleichzeitig andromonoecisch und androdioecisch, oder gynomonoecisch und

---

[1]) Vorkommnisse dieser Art in der Gattung *Berberis*, ferner bei *Dicentra*; cfr. übrigens auch die Angaben über *Tetracentron sinense* (l. c. S. 422). In dieser Weise ist in vielen Fällen der Übergang der nach der SCHIMPER-BRAUN'schen Schule so scharf geschiedenen cymösen in botrytische Systeme zu erklären; letztere sind aber in vielen Fällen nachweisbar als abgeleitet zu betrachten. [2]) πλέον mehr, γάμος Befruchtung.

gynodioecisch oder gleichzeitig andromonoecisch, androdioecisch, gynomonoecisch und gynodioecisch sein können. Für diese Fälle hat LOEW (in Humboldt VIII, S. 178 ff.) die obige Bezeichnung vorgeschlagen. (Nach KNUTH, I, S. 36.)

**pleomorph** nennen ERRERA et GEVAERT (nach KNUTH I, S. 28) solche Blütenpflanzen, bei denen mehrere durch ihre Blüten verschiedene Arten von Stöcken vorhanden sind. Vgl. unter Heteromesogamie, Heterostylie, Polyoecie etc.

**Pleomorphismus** der Pilze siehe Spermatien.

**Pleone** (τὸ πλέον Mehrzahl) nennt NAEGELI, Theorie d. Gärung (1879), S. 122, Gruppen von Molekülen. Er sagt l. c. (vgl. auch unter Micellartheorie!): Das Pleon ist ein individueller Körper gleich dem Molekül, welches weder wachsen noch geteilt werden kann, ohne seine Natur zu ändern, während das Micell wie der Kristall, wenn es sich vergrössert oder in Stücke zerschlagen wird, seine innere Natur beibehält. Macht Wasser einen Bestandteil des P. aus, so spricht er von Hydropleonen.

**Pleotaxie** (τάξις Ordnung) siehe Phyllomanie.

**Plerom** (πληρόω ich fülle an) siehe Urmeristem.

**Pleura** (griech. Seite) siehe Diatomeen.

**Pleuridien** siehe Orchideenblüte.

**pleurocarpe Moose** (καρπός Frucht) siehe acrocarp.

**pleuroplaster Typ** (πλάσσω ich bilde) der Blattanlage siehe diese.

**Pleuroplocées** (πλοκή Geflecht) (POMEL) siehe Embryo.

**pleurorhizer Embryo** (ῥίζα Wurzel) siehe Embryo.

**pleurotrib**[1]) (DELPINO) ist die Pollenabladung, bei der der Blütenstaub von dem Körper des Bestäubers seitlich aufgenommen wird.

**pleurotrope Samenanlage** (τρόπος Wendung) siehe diese.

**Pleuston** (πλέω ich fliesse) (KAEGI) siehe Seeflora.

**plicate Vernation** (*plicatus* gefaltet) siehe Knospenlage.

**Pliocaenflora** siehe fossile Floren.

**Plumula** (*pluma* Flaum, Feder) siehe Embryo.

**Plural-Variationen** nennt man solche Variationen, die nicht in einem einzelnen Individuum (Singular-Variation), sondern gleichzeitig oder nach einander in mehreren entstehen.

**plurannual** nennt L. H. BAILEY solche Pflanzen, die nur dann einjährig sind, wenn sie am Ende der Jahresperiode vom Frost getötet werden; z. B. *Reseda odorata.*

**pluriloculäre Sporangien** siehe uniloculäre S.

**Plus-Variationen** siehe individuelle Variabilität.

**Pneumathoden**[2]) (JOST, in Bot. Ztg. [1887], S. 604): Damit das Durchlüftungssystem mit der äusseren Atmosphäre in direkter Kommunikation stehe und ein freies Aus- und Einströmen von Gasen erfolgen könne, müssen die Hautgewebe an bestimmten Stellen durchbrochen sein, das Durchlüftungssystem muss offene Ausführungsgänge besitzen, die in ihrer Gesamtheit als P. bezeichnet werden. Zu den P. gehören in der Epidermis die Spalt-

---

[1]) τρίβω ich reibe. [2]) πνεῦμα, πνεύματος Luft, ὁδός Weg.

öffnungen (Stomata), im Periderm die Lenticellen (Rindenporen) und schliesslich die im folgenden kurz besprochenen eigenartigen P. verschiedener Luftwurzeln.

Sofern die Atemwurzeln mit P. ausgerüstet, zeigen diese im wesentlichen den Bau gewöhnlicher Lenticellen, z. B. *Avicennia officinalis*, und in ähnlicher Weise auch *Sonneratia acida*, wo die ganze Wurzel gewissermassen mit einer einzigen P. versehen ist, die, wie KARSTEN bemerkt, mit einer über die gesamte Oberfläche verbreiteten grossen Lenticelle vergleichbar ist, oder die P. weisen einen eigentümlichen Bau auf, wie z. B. *Phoenix*-Arten. Hier erscheinen sie dem unbewaffneten Auge als weissliche mehlige Gewebepartien, die entweder bloss die angeschwollene Wurzelspitze bedecken, oder gleichfalls etwas angeschwollene Querzonen der Wurzel ringförmig umgeben. Bei mikroskopischer Untersuchung sieht man, dass an den betreffenden Stellen über dem Rindenparenchym an Stelle des hypodermalen Bastringes rundzelliges Sklerenchym mit Intercellularspalten auftritt, das dann noch von einer intercellularreichen relativ dünnwandigen Schwammgewebsschicht bedeckt wird.

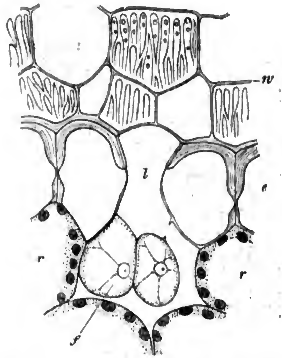


Fig. 230. Pneumathode der assimilierenden Wurzel von *Taeniophyllum Zollingeri* (Querschnittsansicht): *w* Wurzelhülle, *e* Exodermis, *l* luftführende Epidermiszelle, deren untere, rechte Wand grobdurchlöchert ist, *r* chlorophyllführende Rinde, *f* Füllzellen. (Nach HABERLANDT.)

Die P. der Orchideenluftwurzeln [1]) setzen sich aus drei Teilen zusammen, einem zur Wurzelhülle, einem zur Endodermis und einem zum Rindenparenchym gehörigen Teile. Vgl. die Fig. 230. (Vgl. auch Durchlüftungssystem.) (*r. P.*)

**Po** (MÜLLER) als Blumenklasse = Pollenblumen.

**Podetium** (πούς, ποδός Fuss) siehe Thallus der Flechten.

**Podium** (lat. Tritt) = Fusstritt des Monopodiums.

**Polachena** (πολύς viel, Achena) siehe Schizocarpium.

**polare Ausbildung, Polarität:** Als P. bezeichnet man bei hochorganisierten Pflanzen den Gegensatz von Spitze und Basis, das nach zwei entgegengesetzten Richtungen fortschreitende Wachstum. (Nach WIESNER, S. 37.)

**Polaritätsreize** siehe MASSART's Reflexeinteilung.

---

[1]) Vgl. HABERLANDT, S. 422; H. LEITGEB, in Denkschr. Acad. Wien, Bd. 24 (1864), S. 204 ff.; A. F. W. SCHIMPER, in Bot. Centralbl., Bd. 17 (1884), S. 257; E. DE JANCZEWSKI, in Ann. sc. nat., sér. 7, II. (1885), S. 55, J. MÜLLER, in Sitzb. Acad. Wien, Bd. 109 I. (1900) und PORSCH in Denkschr. Akad. Wien (1905) in dessen Orchideenbearbeitung der v. WETTSTEIN'schen Exped. n. Südbrasilien 1901.

**Polioplasma** (πολιό; weisslich) (NAEGELI, Theorie d. Gärung 154. 1879) = Körnerplasma, siehe Protoplasma.

**Polkappen** siehe Karyokinese.

**Pollen** (lat. Staubmehl) = Pollenkörner, siehe Pollensack.

**Pollenblumen** siehe Blumenklassen.

**Pollenfach** = Pollensack, siehe auch Androeceum.

**Pollenkammer** vgl. Embryosack.

**Pollenkörner** siehe Pollensack.

**Pollenmal** nennt man saftmalähnliche Zeichnungen auf Kronblättern von Pollenblumen. Dieser Ausdruck, sagt aber KNUTH, I, S. 119, scheint mir nicht der richtige zu sein, da jene Zeichnung immer nach den Stellen hinweist, wo sich »Nektar« finden würde, nicht aber dahin, wo sich der Pollen befindet. Ich möchte daher den Ausdruck Pseudosaftmal vorschlagen. So zeigt die aufgerichtete gelbe Fahne der Pollenblume *Ononis natrix* rote, nach dem Blütengrunde verlaufende Linien.

**Pollenmassen** = Massulae, siehe Orchideenblüte.

**Pollenmutterzellen** siehe Pollensack.

**pollennachreif** (NICKEL, in Bot. Centralbl. Bd. 49, S. 10) = Protogynie.

**Pollensack:** Vgl. auch unter Androeceum. — Querschnitte durch eine jugendliche Anthere zeigen (vgl. Fig. 231), dass diese aus embryonalem Gewebe besteht. An den vier Ecken erfahren die direkt unter dem Dermatogen gelegenen Periblemschichten perikline Teilungen. Auf diese Weise erfolgt an bestimmten Stellen eine Spaltung der äussersten Periblemschicht in zwei. Schon infolge dieser hier nur angedeuteten Vorgänge, noch mehr aber infolge nun auftretender Zellteilungen bilden sich an den vier Kanten der Anthere Längswülste, aus denen später die P. entstehen. Die inneren, aus der Verdopplung der äussersten Periblemschicht hervorgehenden Zellen, und, wenn vorhanden, auch die den tiefer gelegenen Schichten angehörigen Periblemzellen heissen Pollenurmutter-

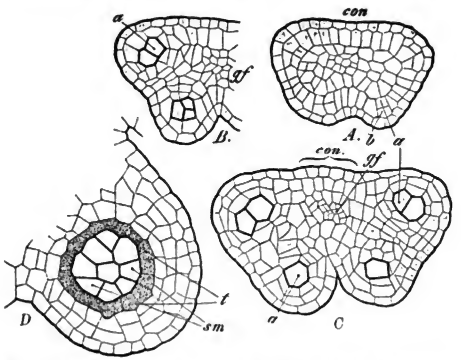



Fig. 231. Entwicklung der Pollensäcke von *Doronicum macrophyllum* (*A—C*) und *Menyanthes trifoliata* (*D*): *A* Querschnitt einer jungen Anthere; bei *a* hat sich eine Zelle des Periblems gespalten in eine innere Zelle *a*, das Archespor, und eine äussere, die Schichtzelle *b*; *con* Connectiv; *B* Querschnitt durch eine Hälfte einer etwas älteren Anthere, *a* die aus dem Archespor hervorgehenden Zellen, *gf* Gefässbündelanlage; *C* noch älteres Stadium. — *D* Pollensack einer älteren Anthere im Querschnitt, *sm* Pollenmutterzellen, umgeben von den Tapetenzellen *t*; das Endothecium ist durch Teilung der Schichtzellen mehrschichtig geworden (nach WARMING).

zellen, Archesporzellen oder kurz Archespor. Die weitere Ausbildung der Wand des P. wird durch lebhafte Teilung der Schwesterzellen des Archespors vermittelt; sie haben zur Folge, dass der Komplex des Archespors schliesslich von einer mehrschichtigen, oft dreischichtigen Wand und der Epidermis überzogen wird. Unter dieser, hier Exothecium genannt, liegt zunächst das Endothecium (oder die fibröse Schicht), dessen einzelne Zellen in der Regel, namentlich an Seitenwänden und der Innenwand mit Verdickungsfassern versehen werden und dann allmählich ihren flüssigen Zellinhalt verlieren. Die das Archespor zunächst umgebenden Zellen bekommen ein drüsiges Aussehen, sind häufig sehr ölreich und

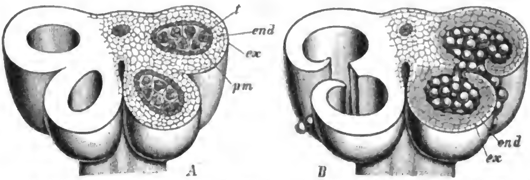
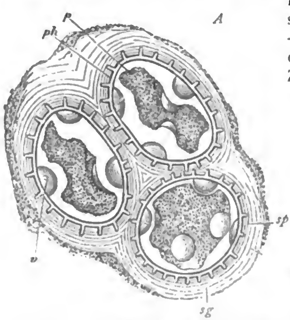



Fig. 232. Halbschematische Darstellung der weiteren Entwicklung einer vierfächerigen Anthere: *A* geschlossen und mit oben geteilten Pollenmutterzellen; *B* geöffnet und mit ausfallendem, reifem Pollen. *ex* Das Exothecium, *end* Endothecium, *t* die Tapete, *pm* die Pollenmutterzellen. (Nach BAILLON und LUERSSEN.)

werden Tapetenzellen genannt. Demnach haben wir also (vgl. Fig. 232) an jedem P., welcher durchaus vergleichbar ist dem Sporangium höherer Kryptogamen oder zoidiogamer Embryophyten (z. B. einem solchen von *Marattia*, *Ophioglossum*, *Equisetum*, *Lycopodium*, *Selaginella*, *Isoetes*), Exothecium oder Epidermis, Endothecium, Tapete und Archespor. Da aus dem Archespor nur männliche Keimzellen hervorgehen, so entsprechen die P. den Microsporangien der heterosporen Gefässkryptogamen. — Die Zellen des Archespors werden entweder direkt zu den Pollenmutterzellen oder jede Zelle des Archespors zerfällt durch weitere Tei-



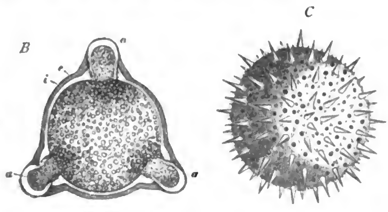




Fig. 233. Ausbildung der Pollenzellen und fertiger Pollen: *A* Pollenmutterzelle von *Cucurbita Pepo*: *sg* die in Auflösung begriffenen äusseren gemeinsamen Schichten der Mutterzelle, *sp* die Spezialmutterzellen, die später ebenfalls aufgelöst werden, *ph* Haut der Pollenzelle, deren Stacheln nach aussen wachsen und die Spezialmutterzelle durchbohren, *v* halbkugelige Zellstoffablagerungen, *p* der (durch Alkohol) kontrahierte Plasmakörper der Keimzelle. *B* Pollen von *Epilobium angustifolium* im optischen Querschnitt: *e* Exine, *i* Intine, die bei *a* ihre Austrittsstellen hat. *C* Pollen von *Althaea rosea*. (Nach SACHS.)

lungen in einige Pollenmutterzellen. Diese bleiben untereinander in Zusammenhang (meiste Dicotylen) oder lösen sich voneinander los wie bei vielen Monocotylen. Bei diesen entstehen in der Regel durch wiederholte Zweiteilung der Pollenmutterzellen vier Spezialmutterzellen, aus deren Inhalt je eine männliche Keimzelle (Microspore oder Pollenkorn) hervorgeht. Bei den Dicotylen dagegen ist es häufiger, dass der Zellkern der Pollenmutterzelle in vier Tochterzellkerne zerfällt, welche sich wie die Ecken eines Tetraeders anordnen; erst jetzt treten um die vier Zellkerne herum Membranen auf, die Membranen der »Spezialmutterzellen«, welche sich eng an die Membran der Pollenmutterzelle anschliessen (vgl. Fig. 233). Dann erst umgeben sich die in den Spezialmutterzellen eingeschlossenen protoplasmatischen Körper mit einer neuen, sich rasch verdickenden Haut, welche sich in eine äussere, cuticularisierte Schicht, das Exosporium oder die Exine, und eine innere, reine Celluloseschicht, das Endosporium oder die Intine differenziert. Die erste bekommt auf ihrer Aussenseite Warzen, Stacheln, Leisten, Kämme etc.; nicht selten ist sie an den Stellen, an welchen später das Austreten des Pollenschlauches erfolgt, sehr dünn oder ganz unterbrochen, während dann gerade an diesen Stellen die Intine stark verdichtet ist. (Nach PAX, S. 245 und ENGLER in E. P. II. 1, S. 149.)

**Pollenschlauch:** Bei Keimung des an Ort und Stelle gelangten Pollenkornes sind stets zwei Bestandteile zu beobachten, eine zu einem langen Schlauch auswachsende vegetative Zelle, der P., der von der Intine umgeben und, nach Durchbrechung der Exine in das Gewebe des Macrosporangiums eindringend, durch chemotropische Reizbarkeit zu den Eizellen geleitet wird; und eine Antheridium-Mutterzelle, die in den P. einwandert und dort früher oder später zwei generative Zellen (vgl. Fig. 41 *A*, S. 72) bildet, welche im P. entlang gleitend zum Embryosack und Eizelle gelangen. Nach diesem allen Phanerogamen zukommenden Merkmale der Pollenschlauchbildung hat man die Samenpflanzen auch Siphonogamen genannt. (Vgl. auch unter Embryosack; nach KARSTEN, in STRASBURGER [1904], S. 373.)

**Pollentetraden** (τετράς Geviert) siehe Orchideenblüte.

**pollenvorreif** (NICKEL) = Protandrie.

**Pollenübertragung** = Bestäubung.

**Pollenurmutterzellen (Urmutterzellen)** (MEYEN, Physiol. III. 1839) siehe Pollensack.

**Pollinarium** (LINK) siehe Orchideenblüte.

**Pollinationstypen** = Bestäubungstypen.

**Pollinium** (NUTTALL) siehe Orchideenblüte.

**Pollinodien**[1]**:** Ich nenne, sagt H. O. JUEL, in Flora Bd. 91 (1902), S. 49, P. und Carpogonien solche Geschlechtsorgane, die keine individualisierten oder begrenzten Geschlechtskörper (Spermatozoen, Eier) erzeugen. Das Wort P. rührt von DE BARY her (Beitr. z. Morph. u. Phys. d. Pilze III, S. 31), welcher damit die das mutmassliche männliche Organ darstellende Hyphe der Ascomyceten bezeichnete.

**Polspalte** der Diatomeen siehe diese.

**Polsterbildner** (DRUDE) siehe perenne Stauden.

**polsterbildende Moose** siehe biologische Haupttypen.

**Polyachenium** = Polachena.

---

1) εἶδος Ähnlichkeit.

**Polyadelphia** (πολύς viel, ἀδελφός Bruder) siehe natürliches System; vgl. auch Androeceum.

**Polyandria** (ἀνήρ Mann) siehe natürliches System.

**polyarch** (ἀρχή Anfang) siehe diarch.

**polycarpe Pflanzen** (καρπός Frucht) siehe Anabionten.

**polycarpische Blüten** siehe Gynoeceum.

**Polycarpium** (sensu GÜNTHER R. v. BECK): vgl. Fallfrüchte. Frucht aus mehreren[1]) verwachsenen Carpellen gebildet, geschlossen abfällig, ein- oder mehrsamig. Hierher folgende Haupttypen:

1. Achaenium (Achaene, Schliessfrucht im engeren Sinne[2]): Pericarp trocken. — Frucht unterständig: Cypsela (z. B. Kompositen, Dipsaceen) oder oberständig: Glans (z. B. *Quercus*); geflügelt: Pterodium (*Ulmus*, *Fraxinus*); Pericarp der Testa angewachsen: Caryopsis (Grasfrucht, Gramineen).

2. Nuculanium (Pyrenarium, Sammelsteinfrucht, Steinfrucht im weiteren Sinne[3]): Epi- und Mesocarp fleischig, saftig, lederig oder faserig, Endocarp fest, oft holzig. — Mit einem Samen (Stein, Steinkern, Putamen) (z. B. *Cocos*, *Cornus*); mit mehreren Steinen (z. B. *Rhamnus*); mit abspringendem fleischigem Epi- und Mesocarp: Tryma, Walnuss (*Juglans*); mit dünnem, oft lederigem Endocarp, Frucht dabei unterständig: Pomum, Apfelfrucht (*Pomaceae*); oberständige Pyrenaria mit mehreren Steinen bei *Ilex*, *Empetrum* etc.

3. Bacca (Beere im weiteren Sinne[4]): Meso- und Endocarp fleischig, saftig. — Epicarp zart: Beere oberständig: Uva (z. B. *Vitis*, *Solanum*), Beere unterständig (z. B. *Vaccinium*); Epicarp fester und derber; Beere oberständig: Amphisarca (z. B. *Adansonia*), Hesperidium (Aurantium) (Frucht von *Citrus*); Beere unterständig: Pepo, Kürbisfrucht (z. B. *Cucurbita*), quergefächert: Balausta (Frucht von *Punica*, Granatapfel).

**polyciliate Pteridophyten** siehe biciliat.

**Polycladie**[5]) Unter P. versteht man die durch die Verletzung hervorgerufene Entwicklung von Sprossen eines Verzweigungssystems, welche normal nicht, oder wenigstens nicht zu jener Zeit in Erscheinung getreten wären; es beruht demnach P. nicht nur auf dem Auftreten adventiver Sprossaugen, sondern auch auf der proleptischen und opsigonen Entwicklung normal angelegter Knospen. Dass in der Tat, wie der Name es ausdrückt, eine Vermehrung der Zahl der Sprosse hierbei stattfindet, zeigt die Betrachtung der sogenannten lebendigen Zäune (Hecken), an denen man durch alljährliche Beschneidung der Triebspitzen ein dichtes Astwerk künstlich hervorruft. — Als interessantes Beispiel sei ferner an die bei *Pinus* zu beobachtenden sogenannten Scheidenknospen erinnert. Werden die Nadeln der Kurztriebe, etwa durch Insektenfrass, verstümmelt, dann entsteht zwischen den Nadeln eine mit Niederblättern versehene und später auswachsende Knospe; sie verdankt ihre Entstehung dem Umstande, dass durch die Verletzung der nach Ausgliederung der Nadeln normal ruhende Kurztrieb zur weiteren Entwicklung angeregt wurde. (Nach PAX, S. 40.)

**polycyclische Gewächse** siehe hapaxanth.

**Polyembryonie:** Bei den Angiospermen wird die einzige vorhandene

---

[1]) Vgl. dagegen Monocarpium. [2]) Viele von BECK hierher gerechnete Formen sonst auch als Nüsse (Nux im weiteren Sinne) bezeichnet, wie von *Corylus*, *Quercus* etc. [3]) Vgl. sonst Monocarpium. [4]) Vgl. sonst Monocarpium. [5]) κλάδος Zweig.

Eizelle einer Samenanlage nach der Befruchtung direkt zum Embryo. Abweichende Fälle, in welchen sich in einem Samen mehrere Embryonen befinden, oder sich doch im Laufe seiner Entwicklung zu bilden beginnen, werden unter der Bezeichnung P. zusammengefasst. Diese stammt von A. BRAUN, in Abh. Acad. Berlin (1859). — Die P. wird als unechte bezeichnet, wenn sie entsteht durch: 1. Verwachsen der Samenanlagen, 2. Teilung des Nucellus, 3. Entwicklung mehrerer Embryosäcke im selben Nucellus. Über die Art und Weise, wie echte P. entstehen kann, vgl. bei A. ERNST, in Flora, Bd. 88. (1901), S. 63 ff., dem das Vorstehende entnommen ist. Dort findet sich eine vollständige Literaturzusammenstellung.

**polygame Blüten** (γάμος Ehe) siehe Polygamie.

**Polygamia** siehe natürliches System.

**Polygamie** (LINNÉ) vgl. auch unter Bestäubung. Bei der P. werden folgende Typen unterschieden:

I. Alle Blütenformen auf demselben Pflanzenstocke: a) Andromonoecie: zwittrige und männliche Blüten vorhanden (z. B. *Veratrum album*); b) Gynomonoecie: zwittrige und weibliche Blüten vorhanden (z. B. *Parietaria officinalis*); c) Coenomonoecie: zwittrige, männliche und weibliche Blüten vorhanden.

II. Monocline und dicline Blüten auf verschiedenen Pflanzenstöcken: a) Androdioecie: zwittrige und männliche Pflanzen vorhanden (z. B. *Dryas octopetala*); b) Gynodioecie: zwittrige und weibliche Pflanzen vorhanden (z. B. *Thymus serpyllum*); c) Trioecie (oder trioecische P.): zwittrige, männliche und weibliche Pflanzen vorhanden (z. B. *Fraxinus excelsior*). (Nach KNUTH.)

**Polyhybriden, polyphyle Hybriden** siehe Monohybriden.

**polymeres Ovarium** siehe Gynoeceum.

**Polyoecie** (πολύς viel, οἶκος Haus) (ERRERA et GEVAERT): Vorhandensein verschiedener, durch das Geschlecht sich unterscheidender Individuen bei derselben Pflanzenart (vgl. Polygamie).

**polyoecische Musci** siehe paroecisch.

**polypetale Blüten** (πέταλον Blumenblatt) siehe Perianth.

**polyphyl, polyphyletisch** (φύλη Stamm) siehe Phylogenie.

**Polyphyllie** (φύλλον Blatt) siehe Phyllomanie.

**polysiphone**[1]) **Achse:** Bei den Rhodomelaceen verläuft, nach SCHMITZ et FALKENBERG, in E. P. I. 2, S. 422, in der Mittellinie der Sprosse meist

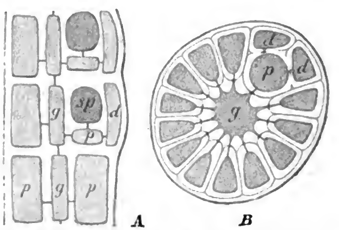



Fig. 234. *A* Schematischer Längsschnitt durch 3 Segmente einer *Polysiphonia*, von denen die beiden oberen je ein Sporangium (*sp*) tragen. *B P. fastigiata*, Querschnitt durch den untersten Teil eines sporangientragenden Segmentes ($^{300}/_{1}$): *g* Gliederzellen, *p* Perizentralzellen der Zentralachse, *d* Deckzellen des Sporangiums. (Nach FALKENBERG.)

1) σίφων Schlauch.

eine polysiphone Achse, d. i. eine gegliederte Zentralachse (vgl. Fig. 234), deren sämtliche Gliederzellen dauernd von einem Kranz gleichlanger Pericentralzellen umgeben sind. Diese p. A. bleibt dauernd nackt, oder wird schliesslich umhüllt von einem verschieden mächtigen, einwärts mehr grosszelligen, auswärts mehr kleinzelligen Rindengewebe zelliger oder zellig-faseriger Struktur, das zumeist durch Verflechtung von Rhizoiden, seltener durch Teilung von Aussenzellen der Perizentralzellen gebildet wird.

**polystel** (στήλη Säule), **Polystelie** siehe Stele.

**polystemone Blüten** (στήμων Staubfaden) siehe Blüte.

**polysymmetrisch** siehe Symmetrieverhältnisse.

**Pomum** (lat. Obstfrucht) (LINNÉ, Phil. Bot. [1751], S. 53) siehe Polycarpium.

**Poren** siehe Tüpfel.

**Porenkapsel** siehe Streufrüchte.

**Porenzellen:** Unter P. versteht PORSCH durch grosse Löcher ausgezeichnete, von ihm für die Assimilationswurzeln der von ihm beschriebenen stengel- und blattlosen Orchidee *Campylocentrum chlororhizum* nachgewiesene Zellen, welche sich in der primären Rinde derselben, namentlich in der Umgebung der Pneumathoden (s. diese) finden und für die Wurzeln wahrscheinlich physiologisch das Schwammparenchym (s. dieses) ersetzen. (Vgl. PORSCH, in der S. 481 Anmerkung 1 zitierten Arbeit.)

**Porenzellen** der Spaltöffnungen, siehe diese.

**porogame Pflanzen, Porogamie** siehe Chalazogamie.

**Porus** (πόρος Öffnung) der Perithecien siehe Asci.

**positive Katalysatoren** siehe Katalyse.

**positiver Tropismus** (Geotropismus, Heliotropismus usw.) siehe Tropismus.

**positive Spannung** = Druckspannung, siehe Gewebespannung.

**Postcarbonflora** siehe fossile Floren.

**postcarpotropische Bewegung** siehe Carpotropismus.

**postembryonale Anlage** siehe diese.

**Postfloration** (*post* nach, *flos* Blume) (C. A. M. LINDMAN, in K. Svenska Acad. Handl. Bd. 21 [1884], Nr. 4): Das Verhalten der Blüten, besonders der Blütenhüllen nach Abschluss des Blühens (nach KIRCHNER, S. 22).

**Posticalseite** (*posticus* hinter) siehe Dorsalseite.

**Postphyllome** siehe Pericaulom.

**Postregeneration** (ROUX, in Biol. Centralbl. Bd. 13 [1893], S. 656) siehe Regeneration.

**Postsporophylle, Posttroposporophylle** siehe Pericaulom.

**potentielle Anlage** (*potentia* Stärke) siehe diese.

**Potenzen** (DRIESCH) siehe spezifische Struktur.

**Pr** in der Pflanzenbiologie = Parasiten.

**prädestinierte Vermehrungsknospen** siehe auch vegetative Vermehrung.

**praedominierende Merkmale** (*praedominare* vorherrschen) = dominierende Merkmale.

**Praefloratio** (*prae* vor, *flos* Blüte) = Aestivatio, siehe Knospendeckung.

**Praefoliation** (*folium* Blatt) = Vernation, siehe Knospenlage.

**Praehaustorien:** Bei Parasiten (z. B. *Cuscuta*) entwickeln sich, sobald der Parasit eine Wirtspflanze erfasst, aus der dieser angeschmiegten Seite seiner Sprosse zunächst papillöse Wucherungen der Epidermis, welche in die Gewebe der Wirtspflanze eindringen. Finden diese Praehaustorien dort zusagende Verhältnisse vor, so folgt ihnen die Ausbildung der aus dem Innern der Parasiten hervorbrechenden Haustorien (nach NOLL, in STRASBURGER, S. 184).

**Praemutation:** Hierunter versteht DE VRIES I, S. 353, die erste Entstehung der Anlagen zu den späteren Mutationen. Er nimmt an, dass jeder Mutationsperiode eine Praemutationsperiode vorangegangen sein muss, in der die bei der Mutation zutage tretenden neuen Eigenschaften, unter dem Einfluss äusserer Verhältnisse, latent entstanden sein müssen. Man vgl. Näheres darüber, l. c.

**praepotente Merkmale** (*prae* vor, *potentia* Macht) = dominierende Merkmale.

**Praerie** siehe unter Savanne und Steppe.

**Praesentationszeit:** Als P. wird, sagt CZAPEK, im Pringsh. Jahrb. Bd. 32 (1898), S. 181, von den Tierphysiologen jene Zeitdauer bezeichnet, welche die Tätigkeit der Reizursache mindestens wirken soll, damit eine Reflexbewegung erfolgt. Diesen Terminus wende ich auch bei Pflanzen für die kleinste Zeitdauer an, welche noch eine Reflexbewegung erzeugt. Die P. ist bekanntlich nicht für alle Reizgattungen bei Mensch und Tier gleich. Die kleinsten Werte wurden gefunden für die optischen Reize. Die Beobachtungen an pflanzlichen Objekten hatten sehr oft ein ähnliches Resultat. (Vgl. auch unter Statolithentheorie.)

Als Reactionszeit wurde von EXNER das Zeitintervall zwischen Beginn und Wirksamkeit der Reizursache und dem ersten Beginn der äusserlich sichtbaren Reizreaktion bezeichnet. Ich übertrage diesen Begriff unverändert auf die pflanzlichen Reflexbewegungen und folge hierbei PFEFFER (Pflanzenphys. II. [1881], S. 332).

Wenn ein reizbares Pflanzenorgan aus irgendeinem Grunde trotz ungestörter Reizperception die zugehörige Reaktion nicht ausführen kann, z. B. mechanisch an der Ausführung der letzteren gehindert wird, so verbleibt dem Pflanzenorgan nach Sistierung des hindernden Einflusses und nach gleichzeitigem Aufhören der äusseren Reizung die Fähigkeit als »Nachwirkung« eine Reaktion auszuführen geschwächt oder ungeschwächt. Es dauert diese Fähigkeit jedoch nur eine gewisse Zeit hindurch an, bis die Erregung durch den Reiz verklungen ist. Ich bezeichne den Zeitabschnitt, während welchem nach Aufhören der Tätigkeit des physikalischen Reizes jederzeit noch eine nachträglich erfolgende Reizreaktion auf denselben früheren Reiz beliebig ausgeführt werden kann, als Impressionszeit.

**Primärblätter** [1]): Die unmittelbar auf die Cotyledonen folgenden, von den später gebildeten oft erheblich abweichenden Blätter (Erstlingsblätter).

**primär-diclin** nennt DELPINO solche dioecische Pflanzen, deren Dioecie nicht aus ursprünglicher Zwitterblütigkeit abgeleitet werden kann. (Nach KIRCHNER, S. 50.)

**primäre Äusserungen:** Jede Eigenschaft äussert sich, heisst es bei DE VRIES (II, S. 112), in einem einzigen oder in mehreren Merkmalen. In

1) *primus* der erste. — Vgl. Literatur unter Jugendform, sowie SCHÄFFER, Abh. naturw. Ver. Hamburg XIII. (1895).

letzterem Falle unterscheiden wir zwischen **primären** und den verschiedenen **sekundären Äusserungen** der betreffenden inneren Anlagen, wenn es auch oft schwierig und willkürlich ist, eine unter allen als primäre zu bezeichnen.

Ein sehr klares Beispiel zu dem Unterschiede der primären und sekundären Merkmale, in denen dieselbe elementare Eigenschaft sich äussern kann, hat CORRENS (Bastarde zwischen Maisrassen, Bibl. Bot. Heft 53 [1901], S. 2) gegeben[1]). Der Zuckermais (*Zea Mays dulcis*) unterscheidet sich von der gewöhnlichen mehligen Sorte: 1. durch den grösseren Wassergehalt des reifen, aber noch nicht ausgetrockneten Korns, 2. durch das Runzeligwerden des Endosperms beim Austrocknen, 3. durch das geringe Gewicht des trockenen Kornes, 4. durch die Farbe der Körner, 5. durch die glasige Beschaffenheit des Endosperms, und 6. durch das relativ grössere Gewicht des Embryo dem Endosperm gegenüber. Diese sechs Merkmale sind aber alle offenbar nur Folgeerscheinungen eines einzelnen, nämlich 7. der Ablage von Dextrin usw. im Endosperm statt der Stärke.

**primäre Membran** = Mittellamelle.

**primäre Meristeme** (das Folgende nach HABERLANDT, S. 84, vgl. auch unter Meristeme): In grösserer oder geringerer Entfernung vom Scheitel differenziert sich das einheitliche Urmeristem (siehe dieses) bei allen höher entwickelten Pflanzen in mehrere distinkte Bildungsgewebe. Und zwar lassen sich fast immer drei verschiedenartige p. M. unterscheiden (vgl. Fig. 235):

1. Das **Protoderm**: aus der peripheren Meristemzelllage bestehend, stellt dieses Bildungsgewebe das primäre Hautgewebe des jugendlichen Organs im rein topographischen Sinne vor. — Wenn die Vegetationsspitze mehrere etagenförmig übereinandergelagerte Scheitelzellen aufweist, so ist es ein häufig

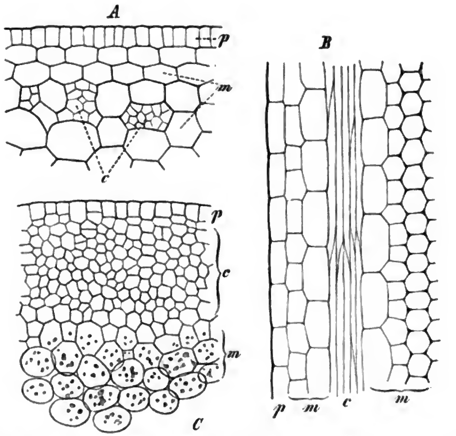



Fig. 235. Die **primären Meristeme**: *A* Teil eines Querschnittes durch ein sehr junges Blatt (Oberseite) von *Pandanus utilis*; *B* Teil eines radialen Längsschnittes durch dasselbe Blatt ($^{400}/_{1}$); *C* Teil eines Querschnittes durch den jungen Blattstiel von *Asplenium foecundum* ($^{125}/_{1}$). *p* Protoderm (dessen Zellen sich in *C* tangential teilen), *c* Procambium, *m* Grundmeristem (welches in *C* bereits zu chlorophyllführendem Parenchym wird). (Nach HABERLANDT.)

[1]) Vgl. auch E. TSCHERMACK, in Ber. d. D. Bot. Ges., Bd. 20 (1902), S. 17.

vorkommender Fall, dass die von der obersten Scheitelzelle oder Scheitelzellgruppe abstammende Meristemlage einschichtig bleibt und so das Protoderm vorstellt. In diesem speziellen Fall deckt sich der Begriff des Protoderms mit dem des Dermatogens: es bildet ein »selbständiges« Histogen. Im übrigen ist aber der Begriff des Protoderm viel weiter, als der des HANSTEIN'schen Dermatogens. Der erste wurde von HABERLANDT ohne Rücksicht auf den Bau der Scheitelregion aufgestellt, der letzte hat dagegen eine ganz bestimmte Gliederung des Scheitels zur Voraussetzung. Allerdings hat man vielfach den Ausdruck Dermatogen auch im übertragenen Sinne angewandt, und z. B. von einem Dermatogen des Farn- oder *Equisetum*-Scheitels gesprochen, allein im Interesse einer präzisen Terminologie erscheint es erwünscht, den Ausdruck Dermatogen bloss im Sinne HANSTEIN's zu gebrauchen (siehe Urmeristem).

2. Das Procambium ist ein Bildungsgewebe, das aus englumigen prosenchymatischen Meristemzellen besteht (Fig. 235). Aus ihm geht die Hauptmasse der Stranggewebe hervor, die in den ausgebildeten Organen der Pflanze zu beobachten sind: die Skelettstränge und die Gefässbündel. Allein, wie das Protoderm nicht immer bloss zu Hauptgewebe wird, so entwickeln sich aus dem Procambium nicht immer bloss strangförmige Dauergewebe. Nach entsprechenden Zellteilungen kann es sich zuweilen auch zu parenchymatischen Gewebearten ausbilden, so z. B. zu Assimilationsgewebe.

3. Das Grundmeristem ist jenes p. M., welches nach Anlage sämtlicher aus dem Urmeristem hervorgehenden Procambiummassen und des Protoderms noch übrig bleibt (Fig. 235). Es ist im Gegensatze zum Procambium ein parenchymatisches und verhältnismässig grosszelliges Meristem mit meist deutlich wahrnehmbaren lufterfüllten Intercellularräumen. Hierdurch unterscheidet es sich ziemlich auffällig vom Urmeristem, dessen Zellen gewöhnlich noch in lückenlosem Verbande stehen. Vom Grundmeristem leitet sich die Hauptmasse der parenchymatischen Dauergewebe ab, die man, bloss anatomisch betrachtet, als Grundparenchym den Stranggeweben gegenüber stellen kann: das Assimilationssystem, ein Teil des Leitparenchyms, das Markgewebe etc. (*r. P.*)

**primärer Centralcylinder** siehe Gefässbündelverlauf.

**primärer Embryosackkern** siehe Embryosack.

**primärer Holzteil** siehe Leitbündel.

**primäre Rinde** siehe Centralcylinder und secundäre Rinde.

**primäres Dickenwachstum** siehe dieses.

**primäres Phloem** siehe Leitbündel.

**Primärnerv** (ETTINGHAUSEN, Blattskelette der Apetalen [1858], S. 4) = Blattrippe, Mediannerv, siehe Blattnervatur.

**Primärspermatocyten** nennt man die Grossmutterzellen der Spermatiden, siehe diese.

**Primanblüte**[1]) ist die die Hauptachse eines cymösen Blütenstandes abschliessende Blüte (*H.*).

**Primanpleiochasium:** Von R. WAGNER gebrauchter Ausdruck für cymöse Blütenstände, deren Partialinfloreszenzen auf Einzelblüten reduziert sind. In Fig. 236 *A* ist ein solcher Blütenstand abgebildet, der einfacheren Zeichnung wegen in einer Ebene entwickelt. Meist blühen die P. in der Weise auf, dass zunächst die untersten Blüten sich öffnen, die anderen akropetal folgen, wobei aber zunächst die obersten übersprungen werden, während sich die Terminal-

---

1) *primanus* erster.

blüte vorher öffnet. In der Fig. 236 *A* ist das durch die Grössenverhältnisse angedeutet. Nun kann das Zurückbleiben der obersten Blüten so weit gehen, dass sie frühzeitig verkümmern oder gar überhaupt nicht mehr angelegt werden: somit erhält man das Schema Fig. 236 *B* eines vom P. nur graduell verschiedenen Blütenstandes, des unterbrochenen P. (Vgl. Ann. Naturhist. Hofmus. Wien, Bd. 28, 1903, S. 416.) Sind die Tragblätter decussiert, so ist das P., resp. das unterbrochene P., als decussiertes P., resp. als decussiertes unterbrochenes P., zu bezeichnen (l. c.). *(W.)*

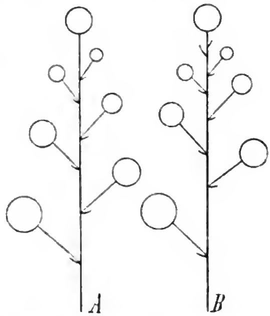



Fig. 236. Aufrisse von Primanpleiochasien: *A* eines gewöhnlichen, *B* eines unterbrochenen P. Vgl. Text. (Original nach R. Wagner.)

**Primanvorblätter:** Von R. Wagner eingeführter Ausdruck für die Vorblätter einer Primanblüte. Vgl. Dichasium.

**Primine** = äusseres Integument, siehe Samenanlage. Vgl. auch unter Spore.

**Primordialblatt** siehe Blattanlage. Oft auch im Sinne von Primärblatt gebraucht.

**Primordialgefässe** nennt man (vgl. Scherer, in Beih. Bot. Centralbl. XVI. [1904], S. 82) ganz allgemein die Erstlinge des Gefässteils, welche auch Vasalprimanen oder Protoxylem genannt werden. (Vgl. auch Protohadrom.) Es sind jene Elemente, die in den Procambiumsträngen besonders früh aus dem meristematischen Zustande heraustreten. Zumeist denkt man jetzt jedoch bei dem Wort P. an Elemente, die zur Streckung eingerichtet sind, an ring- und schraubenförmig verdickte Tracheen oder Tracheiden. Scherer empfiehlt aber (S. 94), den Begriff P. in Zukunft weder anatomisch noch anatomisch-physiologisch zu fassen, sondern ihm nur eine rein zeitliche oder temporäre Bedeutung zu geben, also einfach die zuerst auftretenden Gefässe darunter zu verstehen. *(P.)*

**Primordialschlauch** (H. v. Mohl, in Bot. Ztg. [1884], S. 275) siehe Zellsaft. Zuweilen wird auch der Begriff P. mit Hautschicht (siehe Cytoplasma) identisch gebraucht.

**Primordien** (Lindau, in Flora Bd. 77 [1888], S. 458) siehe Lindausche Zellen.

**Princip der Arbeitsteilung,** der Festigung, der Materialersparung usw., siehe Bauprincipien.

**Proanthesis** (*pro* vor, ἄνθησις Blüte) siehe Prolepsis.

**Procambium** (Sachs) siehe Leitbündel und primäre Meristeme.

**Procarpien** siehe Carpogon.

**Processus** (lat. Fortsatz) des Peristoms siehe dieses.

**Proembryo** siehe Suspensor.

**Proembryo** der Musci = Protonema.

**proembryonale Generation** siehe embryonale G.

**Profermente** oder Zymogene nennt man nach Czapek, S. 81, solche Substanzen, welche leicht und glatt durch geringe Einwirkungen (z. B. verdünnte Säuren) wirksame Encyme liefern, ohne dass ihnen selbst direkt

Encymwirkungen zukämen. Pflanzliche P. sind z. B. das von VINES (in Journ. Lin. Soc. XV. [1877], S. 427) entdeckte Protrypsin, sowie die Proinulase, deren Vorhandensein GREEN (in Annal. of Bot. VII. [1893], S. 121) wahrscheinlich gemacht hat. (Vgl. auch unter Encyme.)

**Profilstellung** der Blätter siehe Paraheliotropismus.

**profundales Benthos** (*profundus* sehr tief) siehe Seeflora.

**Progression** (*progressio* Fortschritt) siehe progressive Formen.

**Progressionsprincip** (NAEGELI, Abstammungslehre 13, 1884) = Vervollkommnungsprincip.

**Progressisten:** Bei veredelten Rassen gleichen die Kinder der ausgesuchten Eltern diesen nicht, sie gehen im Mittel stets erheblich auf das grosselterliche Mass zurück. Man pflegt diese minderwertigen Individuen Atavisten zu nennen, DE VRIES I, S. 483, schlägt vor sie besser als Regressisten zu bezeichnen, und diejenigen, welche das Merkmal der Eltern übertreffen, als Progressisten.

**progressive Artbildung** siehe diese.

**progressive Entstehung** siehe acropetal.

**progressive Formen:** C. V. ETTINGHAUSEN[1]) hat (nach FR. KRASSER, in Verh. Zool.-bot. Ges. Wien [1887], Sitzb. 76) gelegentlich seiner phylogenetischen Studien den Begriff der regressiven und progressiven Formen aufgestellt. Unter regressiven Formen lebender Arten sind jene zu verstehen, die sich ihren tertiären Stammarten nähern, unter progressiven solche Formen tertiärer Arten, die sich den analogen, jetzt lebenden Arten auffallend mehr nähern. Diese Begriffe sind namentlich an Blattformen dargelegt worden und lassen sich, wie KRASSER glaubt, selbstverständlich ganz im Sinne ETTINGHAUSEN's, überhaupt auf alle Organe übertragen, deren Merkmale im Laufe der Phylogenesis sich gesetzmässig verändern. Ebenso lassen sich die Begriffe p. F. und regressive Form ganz allgemein ausdrücken, so dass unter p. F. eines Organes jene zu verstehen wären, welche die Richtung der künftigen Entwicklung seiner veränderlichen Merkmale — die Formbildung der Zukunft — anzeigen, während man unter den regressiven Formen jene zu verstehen hätte, die bezüglich ihrer Gestaltung auf die im Laufe der Phylogenesis bereits durchlaufenen Formen mehr oder minder vollkommen zurückgreifen, d. h. die Formbildung der durchlaufenen Entwicklungsreihe widerspiegeln. (Vgl. auch das unter Artbildung Gesagte.)

**progressive Mutationen** siehe Mutationstheorie.

**progressive Veränderungen** siehe Metaplasie.

**Prolepsis**[2]): In den Knospen sind die für die nächste Vegetationsperiode bestimmten Organe schon angelegt, daraus erklärt es sich, dass viele Stauden und Holzgewächse schon im zeitigen Frühjahr zur Blüte gelangen; es wird aber auch verständlich, weshalb bei gewissen Pflanzen, die normal im Frühjahr blühen, im Herbst bisweilen eine zweite Blüte in Erscheinung tritt, wie man dies, namentlich in langen milden Wintern, bei vielen Arten[3]) beobachten kann. Diese, seit LINNÉ als Prolepsis bezeichnete Erscheinung beruht eben darauf, dass die für die nächstjährige Vegetationsperiode bestimmten Anlagen unter besonders günstigen

1) Vgl. Denkschr. Acad. Wien, Bd. 38 und 43. 2) πρόληψις Vorwegnahme. 3) Vgl. z. B. HILDEBRAND, in Engl. Jahrb. IV. (1883), S. 1.

Umständen schon früher zur Entwicklung gelangten. Bezeichnet man die normale Blütezeit als Anthesis, Anthese, so kann man die auf Prolepsis beruhende Blütenentfaltung mit WITTROCK (vgl. Bot. Zentralbl. XIII. [1883], S. 252) Proanthesis nennen. Sie kommt bei einjährigen (z. B. *Viola tricolor*), zweijährigen (z. B. *Carum carvi*) und perennierenden Gewächsen vor (z. B. *Rubus idaeus*, *Fragaria vesca*, *Taraxacum officinale*).

Aber nicht jedes Herbstblühen beruht auf einer proleptischen Entwicklung der Knospen, sondern erklärt sich auch zum Teil durch das Auftreten sog. Proventivknospen. Als solche bezeichnet WITTROCK Knospen, deren Entwicklungsperiode eigentlich früher fiel, welche also eine Zeitlang ruhten, ehe sie zum Vorschein kommen. Und im Gegensatz zur P. hat er (in Bot. Notiser [1878], S. 126) das Auftreten der Proventivknospen Opsigonie und ihre Blütenentwicklung Metanthesis genannt. Sowohl P. wie Opsigonie kommen bisweilen gleichzeitig an derselben Pflanzenart vor (z. B. *Berteroa incana*) (nach PAX, S. 36 und WITTROCK, l. c.).

**Prolepsistheorie:** Es ist eine bekannte Tatsache, dass der Kelch mancher abnormer Blüten die Form von Stengelblättern annimmt, auch Blumenkrone und Staubfäden sind, wie die Analogie der Blüten mit Knospen schliessen lässt, Blätter, und ebenso ist der Fruchtknoten aus solchen zusammengesetzt, wie gefüllte Blumen vermuten lassen. Die Blüte ist nun nach LINNÉ's Prolepsistheorie nichts, als das gleichzeitige Erscheinen von Blättern, die eigentlich den Knospenbildungen von sechs aufeinander folgenden Jahren angehören, zwar so, dass die Blätter der fürs zweite Jahr der Pflanze zur Entwicklung bestimmten Knospe zu Brakteen, die Blätter des dritten Jahres zum Kelch, die des vierten Jahres zur Corolle, die des fünften zu Staubfäden, die des sechsten Jahres zum Pistill werden. Natürlich ist diese »Theorie« nur noch von historischem Interesse. (Nach GOEBEL, in SCHENK, Handb. Bot. III. [1884] I, S. 103, bezw. nach WIGAND, Kritik und Geschichte der Lehre von der Metamorphose der Pflanzen [1846], S. 29.)

**proleptische Entwicklung** siehe Prolepsis.

**Proletarier** nennt MAC LEOD (ex KIRCHNER, S. 50) solche entomogame Pflanzen, die blühen, ohne erhebliche Mengen von Reservestoffen angesammelt zu haben, deshalb auf augenfällige nektarische Blüten und somit auf gesicherten Insektenbesuch verzichten müssen und regelmässig eintretende Selbstbestäubung zeigen.

**Proliferation** (*proles* Sprössling, *fero* ich trage) siehe Verlaubung.

**Prolificatio:** Als P. oder Durchwachsung bezeichnet man das Vorkommen, wo die Achse nach der Produktion einer Blüte vegetativ weiter wächst oder mit einer zweiten Blüte abschliesst, wie auch das abnorme Auftreten von Achselsprossen in der Blüte. Die Adventivknospe kann dabei eine Blatt- oder Blütenknospe sein, sie kann das Zentrum der Blüte einnehmen und so an der Spitze der Achse stehen (Terminalknospe), oder achselständig zu einem oder dem anderen die Blüte bildenden Organ, oder endlich ausserhalb der Blüte. Im letzten Falle gehört die P. dem Blütenstande an und ist kaum von einer Vermehrung oder Teilung des gewöhnlichen Blütenstiels zu unterscheiden. Entsprechend diesen Verschiedenheiten haben wir mediane, axillare und extraflorale P., jede wieder in eine foliare und florale zerfallend, je nach der Natur der Adventivknospe. Bei

der P. der Infloreszenz haben wir ebenso wie der der Blüte die mediane von der axillaren P. zu trennen. Man kann mit ENGELMANN die axillare P. auch als Ecblastesis zusammenfassen und die mediane P. Diaphysis nennen. Vgl. im übrigen MASTERS, S. 120ff., wo die einzelnen Fälle besprochen und durch Beispiele erläutert sind, sowie das unter Verlaubung Gesagte!

**Promycelien** vgl. unter Spermatien der Uredinales und unter SACCARDO's Nomenclatur.

**Propagula** (Diminutiv von *propago* Setzling) siehe vegetative Vermehrung der Hepaticae.

**Prophasen** siehe Karyokinese.

**Prophylaxis** (προφύλαξ Vorposten) siehe Pflanzenpathologie.

**prophylloide Blütenhülle** siehe Perianth.

**Prophyllum** = Vorblatt, siehe Inflorescenz.

**Proschemotaxis** (ROTHERT, in Flora Bd. 88 [1901]) = positive Chemotaxis, vgl. das unter Phototropismus Gesagte.

**Prosenchym** siehe Parenchym.

**Prosenthese** (προσένθησις Zusatz) (vgl. auch das unter Blattstellung Gesagte): Nach der SCHIMPER-BRAUN'schen Theorie ist auch bei quirligen Blütenteilen eine »spiralige« Bildung anzunehmen. Da die Cyclen alternieren, so wäre natürlich die Spirale hier nicht, wie bei den echt acyclischen Blüten, kontinuierlich, sondern der Schritt vom letzten Blatte des unteren (dem Cyclur) zum ersten des nächstoberen Cyclus (dem Cyclarch) hätte eine Veränderung erfahren. Und zwar ist er nach den Autoren »grösser« als der erste Schritt der neuen Divergenz, hat einen Zusatz, die Prosenthese genannt, erhalten; doch kann er zuweilen auch kleiner sein und dann ist die P. negativ (nach EICHLER I, S. 13).

**Prosoplasie** siehe Hypertrophie.

**Prosoplasmen** siehe Gallen.

**Prosoplectenchym** siehe Plectenchym.

**Prosphototaxis** siehe Phototropismus.

**Prosporangium** (πρώιος frühzeitig [nicht vom lat. *pro*]) (KUCKUCK) Prosporie.

**Prosporie:** Bei Phaeosporeen hat man beobachtet, dass diese vor Vollendung ihrer vegetativen Entwicklung normaler Weise Fortpflanzungsorgane entwickeln. Und zwar kann man nach KUCKUCK, in SCHWENDENER Festschrift (1899) S. 380, drei getrennte Formen unterscheiden: ein Frühstadium, wo der Thallus nur aus dem Basallager und den ungestielten Sporangien besteht, ein typisches Stadium, wo der ganze obere Teil der aufrechten Fäden fertilisiert wird, und ein Spätstadium, wo die Sporangien nur an der Oberfläche und vereinzelt erzeugt werden. Diese Fähigkeit derartige Frühsporangien zu bilden bezeichnet KUCKUCK mit dem Namen Prosporie, demgemäss die Frühstadien als Prostadien und die Frühsporangien als Prosporangien.

**Prostadien** (KUCKUCK) siehe Prosporie.

**prostropistische Bewegungen** siehe tropistisch, Tropismus.

**Protandrie** (πρῶτος erster, ἀνήρ Mann) siehe Bestäubung.

**protandrisch-homogame Blüten** nennt LINDMAN (ex KIRCHNER,

S. 50) solche, die nur zu Beginn der Blütezeit protandrisch, sonst aber während des grössten Teils der Blütezeit homogam sind.

**Proteismus** (*proteus* vielgestaltig) siehe Reaction.

**Proterandrie**[1]) (DELPINO) = Protandrie, siehe Bestäubung.

**Proterogynie** (DELPINO) = Protogynie, siehe Bestäubung.

**proteropetal, proterosepal** siehe Blüte.

**Prothallées** (VAN TIEGHEM) siehe Spore.

**Prothallioten** (ex SACHS, in Flora [1896], S. 186 Anmerkung) = Pteridophyten.

**Prothallium** (πρό vor, θαλλός Lager) siehe embryonale Generation und Embryosack.

**Prothallus** der Lichenen (das Folgende nach FÜNFSTÜCK, in E. P. I. 1*, S. 8): Der sog. P. (Protothallus, Hypothallus, Vor- oder Unterlager), eine in der Lichenographie viel gebrauchte Bezeichnung, repräsentiert einen ziemlich schwankenden Begriff. Man versteht darunter sowohl die Unterseite der aus einem meist dunkler gefärbten gonidienlosen Hyphengeflecht bestehenden Lagerkruste, insoweit sie mit dem Substrat verwachsen ist, als auch den gonidienfreien äussersten Thallusrand mit seinen Hyphensträngen. Häufig ist der P. der Lichenologen nichts weiter als eine Anhäufung ubiquistischer Algen und Pilze. Jeder noch so kleine Anfang einer Flechte ist bereits ein Thallus und nicht erst ein P. Nach dieser Sachlage wäre die Bezeichnung P. im angegebenen Sinne am besten ganz aufzugeben.

Neuerdings hat ZUKAL (in Sitzb. Acad. Wien Bd. 104 [1895], I, S. 556) den Versuch gemacht, die Begriffe P. und Hypothallus zu präzisieren und damit für die Lichenologie verwertbar zu machen. Er fasst alle jene mycelartigen Gebilde, welche den Flechtenthallus entweder in Form dendritisch verzweigter, meist dunkler gefärbter Hyphen umgeben, oder am Rande einen strahlig fortwachsenden Saum, oder endlich eine filzartige Unterlage von bestimmter Konfiguration darstellen, dann unter Hypothallus zusammen, wenn aus den fraglichen Gebilden neue Thallusanlagen entstehen. Als Hauptformen des Hypothallus unterscheidet ZUKAL: 1. den echten Prothallus (Protothallus), 2. das Flechtenmycel, 3. die hypothallinischen Anhangsorgane, und 4. den myceliaren Rand (Thallusrand). Unter P. versteht ZUKAL das unmittelbar durch Keimung der Sporen (und Conidien) entstandene Mycelium. Das Flechtenmycel im Sinne ZUKAL's ist ein zarter, meist von einem alten Flechtenthallus ausgehender Hyphenkomplex, welcher das Substrat oft fussweit durchsetzt und an einzelnen Stellen neue Thallusanlagen entwickelt (z. B. bei *Peltidaea venosa*, *Solorina saccata* etc.). — Als Epithallus endlich bezeichnet ZUKAL (l. c. S. 571) alle Verfärbungen und Umbildungen der Rindenhyphen am Thallusrande oder an den Spitzen desselben oder auch auf der ganzen Thallusoberseite. (*r. Z.*)

**Prothallus, Protothallus** der Musci = Protonema.

**Protisten** (πρώτιστος der allererste) siehe Pflanzen.

**Protobasidien** (BREFELD) siehe Basidien.

**Protochromosoma:** R. MAIRE hat nach dem Referat von VUILLEMIN, im Bot. Centralbl. XCII, S. 117, bei seinen cytologischen und taxinomischen Untersuchungen über Basidiomyceten beobachtet, dass bei der Mitose nach dem Erscheinen der Centrosomen und der Spindel und dem teilweisen oder totalen Verschwinden der Kernmembran die Chromatinfäden sich zunächst in sehr

---

[1]) προτερέω ich bin voraus.

chromophile Granulationen umbilden, die man bisher für Chromosomen gehalten hat. Er nennt sie Protochromosomen und gibt an, dass sie sich gegen das Ende der Prophase zu zwei deutlichen Chromosomen vereinigen. Bei den Uredineen wurde die Existenz von P. noch nicht beobachtet.

**Protocorm**[1]: Unter P. versteht TREUB (Ann. Jard. Buitenzorg VIII. [1888]) bei den Lycopodiaceen ein an der Unterseite des Embryo befindliches, der Erde zugekehrtes, meist halbkugelförmiges, knollenförmiges Organ, welches unterseits bald Wurzelhaare erzeugt und sich wie das Prothallium von Pilzmycel ernährt (s. Fig. 237). Physiologisch fungiert also das P. als Ernährungsorgan. Auch die Wurzeln der jungen Pflanze zeigen häufig seitlich oder an der Spitze Verdickungen, welche als kleine Knöllchen abgeschnürt werden und sich in ihrer Weiterentwicklung wie die aus dem Embryo hervorgehenden P. verhalten (s. Fig. 237 *vpc*). Man hat sie als Vermehrungsprotocorme bezeichnet. Neuerdings hat HEINRICHER[2]) bei der Keimung von *Drosera* P. ähnliche Bildungen nachgewiesen, welche organographisch im wesentlichen Hypocotyle, physiologisch betrachtet Haftorgane sind. (*P.*)

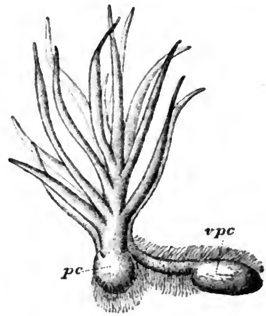



Fig. 237. Älterer Protocorm (*pc*) von *Lycopodium cernuum* mit zahlreichen Blättern, nach oben den Stengel der Sporenpflanze ausgliedernd, die seitlich herausdifferenzierte Wurzel ist im Begriffe, an ihrer Spitze einen Vermehrungsprotocorm (*vpc*) abzuschnüren (ca. $^{10}/_{1}$). (Nach TREUB.)

**Protoderm** (HABERLANDT) siehe primäre Meristeme.

**Protoepiphyten** siehe Epiphyten.

**Protogynie** (HILDEBRAND, ex KIRCHNER, S. 50): In einer Zwitterblüte werden die weiblichen Organe früher geschlechtsreif als die männlichen. Ausgeprägt protogynisch werden solche Blüten genannt, in denen die männlichen Organe sich erst nach dem Abblühen der weiblichen zur Geschlechtsreife entwickeln, schwach protogynisch solche, deren männliche Organe geschlechtsreif werden, wenn die weiblichen noch funktionsfähig sind.

**protogynisch-homogam** (LINDMAN, ex KIRCHNER, S. 50): Blüten, welche nur am Beginn des Blühens protogynisch, sonst aber während des grössten Teiles der Blütezeit homogam sind.

**Protohadrom**: RUSSOW fasst die im jungen Gefässbündel in der dem späteren Hadrom entsprechenden Region zuerst entstandenen Dauerelemente als Protohadrom, die dem späteren Leptom entsprechenden als Protoleptom zusammen. (*P.*)

**Protoleptom** siehe Protohadrom.

**protomorphische Blätter** (MASTERS, ex KIRCHNER, S. 50) = Primärblätter.

---

[1]) πρῶτος: erster, κορμός: Stamm. [2]) In Zeitschr. d. Ferdinandeums, III. Folge, 46. Heft (1903).

**Protonema**[1]: Das Laubmoospflänzchen wird als seitliche Knospe an einem Vorkeim, nach WALLROTH und HOFMEISTER Protonema (AGARDH) genannt (früher wohl auch als Proembryo, Prothallus, Protothallus bezeichnet), angelegt. Dieses P. ist in der Regel (Fig. 238) ein confervenartiges Gebilde, ein vielfach verzweigter Zellfaden, bisweilen aber eine Zellfläche oder ein Zellkörper, und entwickelt sich sowohl aus der keimenden Spore (Sporenvorkeim) als an vegetativen Organen der Moospflanze und experimentell auch aus Teilen des Sporogons (sekundäres P., Zweigvorkeim, Brutvorkeim); doch verhalten sich beide Arten in ihren Eigenschaften gleich. Die Zellreihen wachsen mit unbegrenztem Spitzenwachstum, verbunden mit seitlicher Auszweigung. Sie besitzen, soweit sie dem Lichte ausgesetzt sind, reichlich Chlorophyll, farblose Wände und rechtwinklig gestellte Scheidewände; soweit sie jedoch in den Boden eindringen, zeigen sie gebräunte Membranen, schräge Querwände und farbloses Plasma. Das oberirdische P. assimiliert, während das unterirdische, die Rhizoiden des P. genannt, als Haftorgan dient und Nährstoffe aus dem Boden aufnimmt (nach LIMPRICHT, I, S. 2).

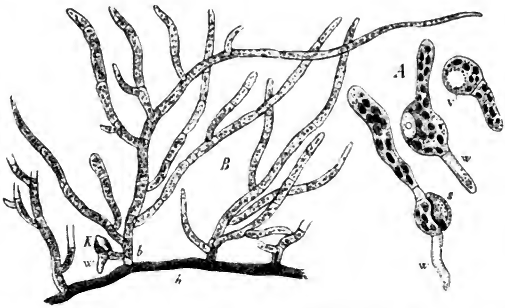



Fig. 238. *Funaria hygrometrica*: *A* keimende Sporen: *v* Vakuole, *w* Wurzelhaar, *s* Exosporium. *B* Teil eines entwickelten Protonemas, dessen einer Zweig bei *b* die Anlage *K* einer blättertragenden Achse mit Wurzelhaar *W* erzeugt hat (*A* 550/1, *B* 90/1). (Nach SACHS.)

CORRENS (Unters. üb. d. Verm. d. Laubmoose [1899], S. 342) bezeichnet das oberirdische assimilierende P. im Gegensatz zu den Rhizoiden als Chloronema. Es gibt aber nach ihm zwischen diesen beiden extremen Formen alle möglichem Übergänge. Eine Scheidung (heisst es S. 343) zwischen P. und Rhizoiden nach ihrer Entstehungsweise — ob aus der Spore oder aus dem beblätterten Pflänzchen oder aus Teilen eines solchen — ist vom morphologischen Gesichtspunkte aus und nach dem biologischen Verhalten ganz unmöglich. Dagegen können wir nach dem letzteren unterscheiden zwischen P., das neue Pflänzchen hervorbringt, mag es nun von Sporen, Brutorganen oder Stecklingen gebildet werden — es soll als reproduktives P. bezeichnet werden —, und P., das, gewöhnlich vom Stämmchen oder den festsitzenden Blättern gebildet, nicht dazu kommt — es mag accessorisches P. genannt werden. Das eine ist oft, nicht immer, als Chloronema, das andere oft, aber nicht immer, als Rhizoiden

[1]) Von πρῶτος der erste und νῆμα der Faden. Auch Vorfaden, Urfaden genannt.

ausgebildet. Auch diese Trennung ist keine scharfe, es kann vor allem das accessorische P. meist leicht zu reproduktivem gemacht werden. —

Man vergleiche ferner zur Erläuterung der Begriffe Basilarwand, Segmentwand und Papillarwand die Fig. 239.

Das Protonema der Hepaticae ist meistens nur schwach entwickelt und oft auf eine einzige oder auf wenige Zellen reduziert. Bei manchen Formen (*Radula*, *Lejeuneaceae* etc.) ist es ein scheibenförmiger Zellkörper (vgl. auch Keimschlauch). (*r. Sch.*)

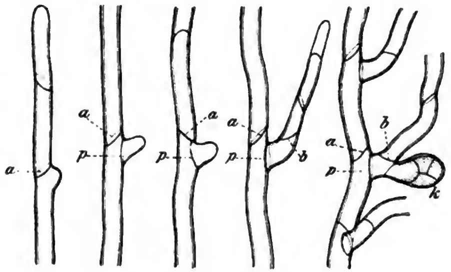



Fig. 239. Protonemaverzweigung von *Bryum argenteum*: *A* Bildung der seitlichen Papille und der scheitelsichtigen Wand (Segmentwand) *a* der drittletzten Zelle des Vorkeimfadens; *B* Papille abgegrenzt durch die Papillarwand *p*; *C* Papillarwand sich an *a* ansetzend; *D* Papille oberhalb der Basilarwand *b* zum »Blattvertreter« ausgewachsen; *E* Bildung einer Moosknospe *k* aus der zwischen Papillar- und Basilarwand liegenden Basalzelle, ca. 250/1. (Nach C. MÜLLER.)

**Protonema-Initialen** siehe Brutorgane.

**Protonema-Stadium:** Nach JAKOWATZ, in Sitzb. Acad. Wien Bd. 110 (1903), I. 479, beginnt die Entwicklung der Prothallien verschiedener Farne (*Asplenium septentrionale*, *Aspidium filix mas*, *Aspidium dilatatum*, *Scolopendrium vulgare*, *Athyrium filix femina* und *Polypodium vulgare*) mit einem fadenförmigen Stadium, dessen Abschluss durch begrenztes Wachstum deutlich markiert ist. Da sich hierin auffallende Homologien mit der Entwicklung der Muscineen zeigen, so nennt JAKOWATZ dieses fadenförmige Anfangsstadium Protonema-Stadium. (Vgl. Ref. von WAGNER, in Bot. Centralbl. Bd. 93 [1903], S. 346.)

**Protophloem** siehe Leitbündel.

**Protophyll** siehe Cotyledonen und Jugendform.

**Protophyten:** Entsprechend der Unterscheidung der Tiere als Protozoen und Metazoen, werden von ROSEN (vgl. unter Flagellatenreihe) auch die Pflanzen in Protophyten und Metaphyten eingeteilt, je nachdem dieselben aktive Bewegung besitzen oder nicht.

**Protoplasma** (H. v. MOHL, in Bot. Ztg. [1846], S. 75, vgl. auch das unter Protoplasmastruktur und Zelle Gesagte): Im Begriff des Protoplasmas oder kurz Plasmas fasst man (nach STRASBURGER, S. 46) Zellkern, Cytoplasma und Chromatophoren zusammen. Somit schliesst das P. alle lebenden Bestandteile des Zellkörpers oder Protoplasten, wie ihn HANSTEIN (das Protoplasma etc. [1880], 1. Teil) genannt, in sich.

Das P. lässt (nach CZAPEK, S. 34), sobald die Zelle ihre Jugendstadien überschritten hat, zwei Schichten unterscheiden: eine innere, anscheinend durch feine Körnchen getrübte voluminöse Schicht, für welche NAEGELI (Theorie der Gärung

[1879], S. 154) die Bezeichnung Polioplasma vorgeschlagen hat, und eine dünne, der Zellwand anliegende homogen erscheinende Schicht, welche gewöhnlich nach PFEFFER's[1]) Vorgange (Osmot. Unters. [1877], S. 123) als Hyaloplasma[2]) oder Hautschicht (äussere Plasmahaut) bezeichnet wird. — Auch gegen die im P. enthaltenen Vakuolen grenzt es sich durch ein aus Hyaloplasma bestehendes Häutchen, die Vacuolenhaut oder innere Plasmahaut ab.

Auf die Konstitution des P. näher einzugehen, würde hier zu weit führen (vgl. z. B. CZAPEK und die dort zitierte Literatur, sowie auch STRASBURGER, S. 49). Nur soviel sei hervorgehoben, dass das P. kein einheitlicher chemischer Körper ist, sondern eine grosse Anzahl von Verbindungen vorstellt, die fortdauernde Veränderungen erfahren. In seinem Aufbau fehlen nie die Eiweissstoffe. NAEGELI sagt (Theorie d. Gärung [1879], S. 12, Anm.): Unter P. verstehe ich den halbflüssigen schleimigen Inhalt der Pflanzenzelle, der aus wechselnden Mengen von gelösten und ungelösten Albuminaten besteht. Meistens überwiegt die ungelöste Modifikation; es kann aber auch die gelöste allein vertreten sein. Nur selten ist es bei Pflanzen möglich und auch notwendig, die beiden Modifikationen zu trennen. Man kann sie dann als Stereoplasma und Hygroplasma bezeichnen. NAEGELI nennt das »ungelöste« P. auch Hysteroplasma.

Fast immer in P. vorkommende Einschlüsse (Exkrete und plastische Stoffe) sind als Verbrauchsstoffe (HERTWIG, Zelle, S. 24), Metaplasma (HANSTEIN, in Bot. Ztg. [1868], S. 710), Paraplasma (KUPFFER) oder Deutoplasma (VAN BENEDEN) bezeichnet worden.

**Protoplasmabewegungen:** Hierbei sind zwei Kategorien zu unterscheiden, je nachdem es sich um Bewegungen nackter Protoplasmakörper oder solcher handelt, die in eine feste Membran eingeschlossen sind. Die ersten stellen wirkliche aktive Ortsbewegungen oder lokomotorische Bewegungen dar, wahrend die letzten die Plasmabewegungen im engeren Sinne oder die Plasmaströmungen umfassen.

Bei den meisten aktiven Lokomotionen, die bei höheren Pflanzen nur an Samenfäden gefunden werden, handelt es sich um Organismen (Schwärmzellen), die mit Hilfe von Cilien (Wimpern, Flagellen, Geisseln) im Wasser herumschwimmen (Schwimmbewegungen). Jedoch gibt es auch Organismen, die ein festes Substrat als Stützpunkt für ihre kriechende oder gleitende Ortsbewegung benutzen. Je nachdem dann die Lokomotion mit einer Veränderung der Körpergestalt (Bildung sog. Pseudopodien) oder in irgend einer Weise ohne solche Formänderung des Körpers erzielt wird, pflegt man amoeboide Ortsbewegungen (da solche Bewegungen besonders für gewisse Amoeben sehr charakteristisch sind) und (nicht amoeboide) Gleit- oder Kriechbewegungen zu unterscheiden.

Auf die Mechanik der amoeboiden Bewegungen, wie sie im Pflanzenreich z. B. bei Myxomyceten beobachtet werden, kann hier nicht eingegangen werden. Man vgl. insbesondere PFEFFER, II, S. 714 und HERTWIG, I, S. 55 und die dort zitierte Literatur[3]).

---

[1]) Vgl. auch PFEFFER, Plasmahaut und Vakuolen (1890), S. 188. [2]) HANSTEIN, Das Protoplasma (1880), S. 148 (24), sagt: Somit sind schon bei einer im ganzen einfach gebauten und in sich wenig differenzierten Zelle an ihrem lebendigen Leibe deutlich genug verschiedene, dem Beobachter fast überall entgegentretende Teile zu unterscheiden: der Primordialschlauch (Protoplasmaschlauch, Wandprotoplasma), dann die Bänder als Ausgliederungen desselben, der Kern mit Kerntasche oder Kernhulle und Kernkörperchen (Nucleolus), endlich im Innern aller Teile des Schlauch-, Band- und Kernhüllprotoplasmas die Microsomen (Plasmakörperchen), im Gegensatz zu welchen die gesamte protoplastische Grundmasse in ihrer optischen Gleichartigkeit als Hyaloplasma (Grundprotoplasma) zu unterscheiden ist. [3]) Z. B. BERTHOLD, Protoplasmamechanik (1886); BÜTSCHLI, Unters. üb. microsc. Schäume (1892);

Bei den Protoplasmaströmungen pflegt man, je nachdem die Strömung im Wandbelag den Zellsaft umkreist oder auch in den den Zellsaft durchsetzenden Strängen und Bändern tätig ist (vgl. Fig. 240), Rotations- und Zirkulationsbewegung zu unterscheiden, welche beiden Typen indes durch Bindeglieder verknüpft sind. Die Zirkulation ist nach STRASBURGER, S. 51, in den Zellen der Landpflanzen häufig, die Rotation herrscht bei Wasserpflanzen vor. — NOLL, in STRASBURGER S. 218, bezeichnet als Orientierungsbewegungen schliesslich noch solche, wie sie z. B. Chlorophyllkörner bei wechselnden Beleuchtungsverhältnissen ausführen (vgl. unter Apostrophe). — Ausführlich werden die P. besprochen von KLEBS, in Biol. Centralbl. I. (1881), S. 481. Vgl. auch die bei PFEFFER II, S. 723 und HERTWIG I, S. 59 noch zitierte Literatur.


Fig. 240. Zelle eines Staubfadenhaares v. *Tradescantia virginica* (400/1); in den den Saftraum durchziehenden Protoplasmasträngen findet Zirkulation statt (nach KÜHNE).

**Protoplasmakammern** werden nach STRASBURGER, Zellbild. und Zellteil. 2. Aufl. 20, 1876, in Zellen (z. B. in *Vaucheria* Schwärmsporen) gebildet, wenn das Plasma in dünnen, netzförmig verbundenen Platten die Zellflüssigkeit durchsetzt.

**Protoplasmaschlauch** = Primordialschlauch.

**Protoplasmastructur:** Auf der Tagesordnung der wissenschaftlichen Diskussion stehen — heisst es bei HERTWIG, Zelle und Gewebe I. (1893), S. 18, dem wir hier folgen — augenblicklich wenigstens vier Lehren, welche als Gerüsttheorie, als Schaum- oder Wabentheorie, als Filartheorie und als Granulatheorie charakterisiert werden können.

Die Gerüsttheorie ist von FROMMANN (in Jen. Zeitschr. f. Med. u. Naturw. IX. [1875]), HEITZMANN (Sitzb. Acad. Wien Bd. 67 [1873]), KLEIN (in Quart. Journ. of microsc. sc. Bd. 18 [1878], S. 315), LEYDIG (Zelle und Gewebe [1885]), SCHMITZ (in Sitzb. niederrhein. Ges. f. Natur- u. Heilk. [1880]) u. A. aufgestellt worden. Nach ihr besteht das Protoplasma aus einem sehr feinen Netzwerk von Fibrillen oder Fäserchen, in dessen Lücken die Flüssigkeit enthalten ist. Es gleicht daher im allgemeinen einem Schwamm, oder seine Struktur ist, wie man sich kurz ausdrückt, eine spongiöse. Die im Körnerplasma sichtbaren Microsomen sind nichts anderes als die Knotenpunkte des Netzes.

In der Deutung der als Netzwerke beschriebenen Bilder nimmt BÜTSCHLI (in Verh. Naturh.-Med. Ver. Heidelbg. N. F. IV. [1889], Heft 3 und [1890] Heft 4, sowie Unters. über microsc. Schäume u. d. Protopl. [1892]) einen eigenen, von den genannten Forschern abweichenden Standpunkt ein, welcher ihn zur Aufstellung einer Schaum- oder Wabentheorie des Protoplasma veranlasst hat. Durch Vermischung von eingedicktem Olivenöl mit $K_2CO_3$ oder mit Kochsalz oder Rohrzucker gelang es ihm, feinste Schäume herzustellen, deren Grundmasse Öl ist, das von zahllosen, allseitig abgeschlossenen und von wässriger Flüssigkeit (dem Enchylema) erfüllten Räumchen durchsetzt ist. Der Durchmesser der letzteren bleibt bei sehr feinen mikroskopischen Schäumen in der Regel unter 0,001 mm. Die kleinen

VERWORN, Die Beweg. d. leb. Subst. (1892); RHUMBLER, in Arch. f. Entwicklungsmechanik (1898), (1902) I, (1903) II. und BLOCHMANN, in Biol. Centralbl. (1894), Bd. XIV.

Räumchen, die sich Bienenwaben vergleichen lassen und die verschiedenartigsten Polyeder darstellen, werden durch feinste, das Licht etwas stärker brechende Öllamellen voneinander getrennt. In der Anordnung der Waben muss nach physikalischen Regeln stets die Bedingung erfüllt sein, dass immer nur drei Lamellen in einer Kante zusammenstossen. Auf dem optischen Durchschnitt treffen daher in einem Knotenpunkt immer nur drei Linien zusammen. An feinen Schäumen lässt sich endlich noch eine oberflächliche Schicht nachweisen, in welcher die kleinen Waben in besonders eigentümlicher Weise angeordnet sind in der Weise, dass ihre an die Oberfläche stossenden Scheidewände aus Öl senkrecht zu dieser gerichtet und daher auf dem optischen Durchschnitt parallel zueinander gelagert sind. BÜTSCHLI unterscheidet dieselbe als eine Alveolarschicht. (Vgl. Fig. 241.) — Er glaubt, genau denselben Bau für das Protoplasma aller pflanzlichen und tierischen Zellen annehmen zu müssen.

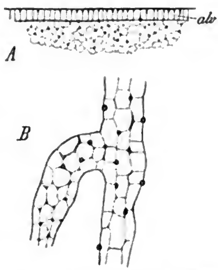



Fig. 241. *A* Optischer Durchschnitt der Randpartie eines aus Olivenöl und Kochsalz hergestellten Ölschaumtropfen mit sehr deutlicher Alveolarschicht (*alv*). *B* zwei lebende Plasmastränge aus den Haarzellen einer Malve (sehr stark vergr.) (nach BÜTSCHLI).

Die dritte von den oben aufgeführten Lehren oder die Filartheorie ist an den Namen von FLEMMING (Zellsubstanz, Kern- und Zellteilung [1882]) geknüpft. Bei der Untersuchung vieler Zellen im lebenden Zustand beobachtete FLEMMING im Protoplasma feinste Fädchen, die etwas stärker lichtbrechend sind, als die sie trennende Zwischensubstanz. In manchen Zellen sind die Fädchen kürzer, in anderen länger; bald sind sie spärlicher, bald reichlicher vorhanden. Ob sie voneinander getrennt sind und durchweg aneinander vorbeilaufen, oder ob sie sich zu einem Netz verbinden, konnte nicht bestimmt entschieden werden; wollte man sie sich aber auch zu einem Netz verbunden denken, so würden die Maschenräume sehr ungleich weit ausfallen. FLEMMING nimmt daher im Protoplasma zwei verschiedene Substanzen an, über deren chemische Natur und deren Aggregatzustand er sich nicht näher äussert: eine Fädchensubstanz und eine Zwischensubstanz, oder eine Filar- und Interfilarmasse (Mitom und Paramitom). (Vgl. Fig. 242.)

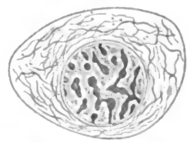


Fig. 242. Lebende Knorpelzelle der Salamanderlarve (stark vergr.) mit deutlicher Filarsubstanz (nach FLEMMING).

In einer vierten Richtung endlich bewegen sich wieder die Bestrebungen ALTMANN's (die Elementarorg. u. ihre Bezieh. z. d. Zellen [1890]), eine feinere Zusammensetzung des Protoplasmas nachzuweisen (Granulatheorie). Dieser Forscher hat durch Ausbildung besonderer Methoden im Zellenleib kleinste Teilchen sichtbar gemacht, die er als Granula bezeichnet. Er knüpft an diesen Nachweis eine weittragende Hypothese. ALTMANN erblickt in den Granula noch kleinere Elementarorganismen, aus denen die Zelle selbst wieder zusammengesetzt ist; er nennt sie die Bioblasten, schreibt ihnen den Bau eines organisierten Kristalls zu und betrachtet sie für gleichwertig mit den Microorganismen. Er definiert daher das Protoplasma als eine Kolonie von Bioplasten, deren einzelne Elemente, sei es nach Art der *Zoogloea*, sei es nach Art der Gliederfäden, gruppiert und durch indifferente Substanz verbunden sind.

**Protoplasmavaporisation** siehe Transpiration.

**Protoplast** (HANSTEIN, das Protoplasma [1880], 169 [45]): Nach HANSTEIN's Bezeichnung der gesamte Plasmakörper mit allen seinen Einschlüssen, ausschliesslich der Membran, siehe Protoplasma.

**Protosporen** siehe Dauersporen und Sporen der Pilze.

**Protothallus** = Protonema oder Prothallus.

**Protoxylem** siehe Leitbündel und Primordialgefässe.

**Protrophie:** Als protroph bezeichnet A. MINKS[1]) (in Östr. Bot. Ztg. [1896], S. 50 ff.) jene Flechten, welche nur auf dem Lager einer anderen Flechte zur Entwicklung gelangen können und, indem sie dasselbe teilweise oder gänzlich zerstören, anfangs auf Kosten des Wirtes leben. Bekannte Beispiele solcher Lebensgemeinschaft sind *Biatora intumescens*, auf welche TH. FRIES aufmerksam gemacht hat, und *Lecanora atriseda*, deren Verhalten MALME eingehender studierte und als antagonistische Symbiose betrachtete (vgl. JUST's Bot. Jahresb. XXIII. 1, S. 262. Ref. Nr. 7). MINKS führt dies Verhältnis unter dem Namen P. in die Pflanzenbiologie ein.

Die angreifende Flechte benutzt den Wirt zunächst als Unterlage für das Haften der Anlage und für die Ausbreitung des Saumes ihrer Kruste, dann nutzt der Protroph die Unterlage aus, bis diese gänzlich schwindet, dann gelangt aber der frühere Gast auf die ursprüngliche Unterlage des Wirtes, z. B. auf das Gestein, und führt ein selbständiges Leben. Es zieht also der Protroph nur anfangs einen Nutzen aus dem Wirte, im Gegensatz zum Syntrophen (siehe unter Syntrophie). Dieses Ausnutzen des Wirtes ist jedoch nicht auf die Ernährung des Protrophen zu beziehen, denn die protrophische Kruste kann sich von Anfang selbständig ernähren, der Wirt wird zum Zwecke des Schutzes und der Unterstützung aufgesucht. P. und Parasitismus haben daher nichts gemein. Jeder Protroph kann zum Wirte für Syntrophen werden, aber kein Syntroph zum Wirte für einen Protrophen (nach ZAHLBRUCKNER, in JUST's Bot. Jahresb. [1896], I, S. 91). (*r. Z.*)

**protropistisch** siehe Tropismus.

**Proventivknospen** (*provenio* ich komme hervor) siehe Prolepsis.

**Proventivspross:** Ein aus Proventivknospen hervorgehender Spross. Vgl. auch Spross.

**provocierte Bewegungen** (*provoco* ich rufe hervor) siehe diese.

**proximales Ende** (*proximus* nächster) siehe unter MASSART's Reflexeinteilung.

**psammophile Vegetation** (ψάμμος Sand, φιλέω ich liebe) = Psammophyten.

**Psammophyten** (Sandpflanzen) (WARMING, De psammofile Veget. i Danmark, in Vid. Medd. Kjöbenh. [1891]): Bewohner des Sandes, welche Anpassungen an dieses Substrat zeigen. (Nach KIRCHNER, S. 50.) In JUST's Jahresb. (1891) I. S. 442 findet sich über die oben zitierte Arbeit WARMING's folgendes Referat: Die psammophile Vegetation Dänemarks weist folgende Anpassungen auf: 1. Sandstrandvegetation = Formation der psammophilen Halophyten mit einjährigen und unterirdisch wandernden mehrjährigen Arten. — 2. Meeresdüne = Halmformation mit vorwiegend *Psamma arenaria*

[1]) Vgl. auch das selbständige Werk: Die Protrophie, eine neue Lebensgemeinschaft etc. (1896).

und *Elymus arenarius*, dann *Hippophaë rhamnoides* und *Calluna vulgaris.* — 3. Sanddüne = Silbergrasformation, enthält Pflanzen mit knospenbildenden Wurzeln, weitverzweigten wagerecht wachsenden Rhizomen, oberirdisch wachsenden Stengeln und vielköpfigen Wurzeln. Viele besitzen Blattrosetten. Liegende Rasen und einzelne ein- und zweijährige Pflanzen sind nie gemischt. Anatomische Anpassungen der P. (Dünenpflanzen) sind: Reduktion der Blattoberfläche, Einrollen der Blätter, Lage der Spaltöffnungen, Stellung der Blätter und Blattabschnitte, Behaarung, Wuchsbildung, Sukkulenz, grosse Blattscheiden der noch nicht entwickelten Blütenstände, Dornbildung. — SCHIMPER schildert S. 197 als besonders charakteristisches P. das Gras *Spinifex squarrosus.*

**Pseudaxis** = Sympodium.

**pseudoautoecische Musci** (ψευδής falsch) siehe paroecisch.

**pseudobotrytische Systeme:** Blütenstände, an deren Haupt- und eventuell auch ersten Nebenachsen die Endblüten fehlen, die man daher zu botrytischen stellen würde, wenn nicht die nächsten Verwandten Endblüten hätten. (Manche *Berberis*-Blütenstände, *Dicentra spectabilis.*) Von R. WAGNER eingeführt (Ann. Naturhist. Hofmus. Bd. 18 [1903], S. 415). Als Derivate der Pleiochasien zu betrachten.

**Pseudobulben** = Luftknollen.

**Pseudobulbillen:** Bei *Selaginella pentagona* wurden schon von SPRING (Monogr. II, S. 274) Gebilde beobachtet, die er mit den bei *Lycopodium*-Arten auftretenden Bulbillen identifizieren zu können glaubte. Später wurde, nachdem bereits von A. BRAUN die Gallen-Natur dieser P. erkannt war, von STRASBURGER (in Bot. Ztg. [1873], S. 105) gezeigt, dass es sich um von Dipteren erzeugte Gallen handelt, die nach KÜSTER (S. 198) wahrscheinlich als Kataplasmen anzusprechen sind.

**Pseudocephalodien** siehe Cephalodien.

**Pseudocilien** (CORRENS) siehe Cilien.

**pseudocleistogame Blüten, Pseudocleistogamie** siehe Cleistogamie.

**Pseudocyphellen** siehe Thallus der Flechten.

**Pseudodystropie** siehe Dystropie.

**Pseudoepiphyten** nennt WENT solche Pflanzen, deren Stämme an der Basis absterben und deren obere Teile sich durch ihre eigenen Luftwurzeln ernähren, wie z. B. verschiedene Aroideen.

**Pseudoelateren:** Bei den meisten Anthoceroteen kommen in der Sporogonkapsel neben den Sporen sterile Zellen vor, die ein gitteriges Netzwerk bilden und spater in die einzelnen langgestreckten Zellen zerfallen oder zu mehreren verbunden bleiben; diese nennt man P. — Die P. besitzen manchmal Spiralverdickungen (Spiren), wie die Elateren (siehe diese). (SCHIFFNER.)

**pseudoëphemere Blüten** siehe ephemere Blumen.

**Pseudohaustorien** (KINZEL): Unvollkommen entwickelte oder rudimentäre Haustorien an Sämlingen von *Cuscuta.*

**pseudo-hybridation** (MILLARDET) siehe unter Merkmalspaare.

**Pseudomitosen** (FISCHER) siehe Cyanophyceenzelle.

**pseudomonocotyl** nennt man Dicotylen, deren Embryo nur ein Keimblatt entwickelt [1]).

**Pseudomonoecie** siehe paroecische Musci.

**Pseudonucleolen:** Von ROSEN, in COHN's Beitr. z. Biol. d. Pflanzen V. S. 443 und Anderen [2]) wurden in Kernen, z. B. den vegetativen Kernen von *Scilla sibirica*, neben den echten Kernkörperchen noch eigenartige Chromatinkügelchen vom Habitus der Nucleolen beobachtet, die aber durch ihre Kyanophilie und durch den Mangel eines »Hofes« von den Nucleolen abweichen. ROSEN nennt sie Pseudonucleolen und die echten, kyanophilen Nucleolen Eunucleolen.

**Pseudoparenchym** siehe Thallus der Flechten.

**Pseudoperianthium** siehe Caulocalyx.

**Pseudoperidie** der Fungi siehe Carposoma und Spermatien der Uredinales.

**Pseudophelloide:** Unter diesem Namen fasst HANNIG (Bot. Ztg. 1898, S. 23—24) von ihm namentlich bei Marattiaceen näher studierte Korkgewebe zusammen, welche sich von typischem Kork sowohl in der Art ihrer Entstehung als in ihren mikrochemischen Reaktionen unterscheiden. (*P.*)

**Pseudopleuston** (SCHROETER) = Seeblüte, siehe Seeflora.

**Pseudopodien** vgl. amoeboide Bewegung und Metabolie.

**Pseudopodium** bei Bryophyten wird in zweifachem Sinne gebraucht: 1. blattlose oder kleinblätterige Verlängerungen des Stengels, die an ihrer Spitze Köpfchen von Keimkörnern oder Brutkörpern entwickeln (z. B. bei *Kantia*, *Aulacomnium*); 2. blattlose Verlängerungen des Stengels, in deren Spitze der Sporogonfuss eingesenkt ist (z. B. *Sphagnum*, *Andreaea*); das Sporogon besitzt in diesem Falle eine äusserst reduzierte Seta, welche in biologischer Hinsicht durch das P. ersetzt wird. (SCHIFFNER.)

**Pseudoraphe** siehe Diatomeen.

**Pseudosaftmal** siehe Saftmal.

**pseudosomatische Keimbahnen** siehe Pangene.

**Pseudostauros** siehe Diatomeen.

**Pseudostroma** werden in der deskriptiven Mycologie Stroma-ähnliche Bildungen genannt, welche aber nicht dem Pilze selbst, sondern dem (meist lebenden) Substrate angehören. (*v. H.*)

**Psychophilae** (ψυχή Tagfalter?, φιλέω ich liebe) (DELPINO) siehe Entomogamae.

**Psychrocleistogamie** (ψυχρός kalt) (HANSGIRG): Cleistogamie infolge von Mangel an Wärme.

**Psychroklinie** [3]) (H. VÖCHTING, in Ber. d. D. Bot. Ges. [1898], S. 52): Es ist lange bekannt, dass die Blätter mancher krautigen Pflanzen nach Nächten mit nicht zu starken Frösten im Bogen abwärts gekrümmt sind oder sich dem Boden dicht anschmiegen. Früher wurde angenommen, dass diese Tatsachen mit dem Gefrieren zusammenhängen. Allein WILLE (in Öfvers. Kgl. Vetensk.-Akad. Förhandl. [1884], Nr. 2) wies darauf hin, dass die fraglichen Bewegungen auch schon bei einer Temperatur von über 0° stattfinden, und er gab folgende

---

1) Vgl. DE CANDOLLE, Physiol. végét. II. S. 838 (*Trapa*); IRMISCH, in Flora (1856), (*Abronia*); GREISNER, in Bot. Ztg. (1874), (*Cyclamen*).

2) Vgl. auch ZACHARIAS, in Flora Bd. 81 (1895) und TISCHLER, in Ber. d. Bot. Ges. (1901), S. 99.

3) κλίνω ich neige.

Erklärung. Die Stiele der untersuchten Blätter (*Androsace latifolia*, *Geum urbanum* u. a.) führen Collenchymbündel, die auf der Unterseite stärker entwickelt sind als auf der Oberseite. Diese Stränge werden durch den Turgor des Parenchyms im Zustande passiver Spannung erhalten. Sobald nun infolge niedriger Temperatur diese Spannung nachlässt, kontrahieren sich die Collenchymbündel, und zwar die grösseren der Unterseite stärker, als die kleineren der Oberseite. Daher die Abwärtskrümmung. Dies und das von VÖCHTING, l. c., des weiteren besprochene Verhalten wachsender Pflanzenteile gegen den Einfluss niedriger Temperatur beruht nach VÖCHTING auf einer besonderen Eigenschaft. Er schlägt dafür die Bezeichnung Psychroklinie vor. (Vgl. BENGT LIDFORS, in Pringsh. Jahrb. Bd. 38 [1903], S. 343.)

**Pterodium** (πτερόν Flügel) siehe Polycarpium.

**Pulpa** (lat. das Fleischige) nennt man die saftigen oder fleischigen Teile einer Frucht.

**pulsierende Vacuolen** = contractile Vacuolen.

**Pusulen**[1]) bei Peridiniaceen sind, nach SCHÜTT, in E. P. I. 1b, S. 13, mit Flüssigkeit gefüllte Plasmaorgane, die den sog. contractilen Vacuolen, nicht den gewöhnlichen Vacuolen homolog sind. Sie bestehen in einem von einer besonderen Wandschicht umgebenen Flüssigkeitsraume, der mit einem feinen Kanal in die Geisselspalte mündet (Sackpusule, vgl. Fig. 243). Die Sackpusule wird dadurch zur Sammelpusule, dass sie umgeben wird von einer Zone von viel kleineren Tochterpusulen, die mit einem feinen Ausführungskanal in die Sammelpusule münden. Die Funktion der P. ist noch hypothetisch. Vgl. SCHÜTT, l. c.



Fig. 243. Pusulen von *Peridinium divergens* in Gürtelansicht (400/1) (nach SCHÜTT).

**Putamen** (lat. Schale) siehe unter Polycarpium sowie unter Fruchtformen.

**Pycniden**[2]) (MÖLLER, Unters. a. d. Bot. Inst. Münster [1887], S. 52, das Folgende nach FÜNFSTÜCK, in E. P. I. 1*, S. 38ff., ergänzt, bezw. abgeändert nach STEINER[3]), Über die Funkt. u. d. syst. Wert der Pycnoconidien [1901]): Eine bemerkenswerte Erscheinung im Aufbau der Lichenen besteht darin, dass die bei den Ascomyceten sonst so häufigen schimmelartigen Conidienträger äusserst selten vorkommen. Dagegen ist die Bildung von Conidien in besonderen Behältern, den Pycniden (= Spermogonien), allgemein unter den Lichenen verbreitet. Diese P. stellen kleine hyphöse Gehäuse dar, welche meist schwärzlich gefärbt sind und durch ihre Form vorherrschend an Perithecien erinnern, mitunter jedoch spaltenförmig und ziemlich weit geöffnet erscheinen, und ein- bis vielkammerig sein können. Die P. werden an verschiedenen Stellen, aber immer innerhalb des Flechtenlagers angelegt, treten jedoch später mehr oder weniger vor, jedenfalls so weit, dass sie sich nach aussen öffnen. Ihre Mündungen erscheinen dem unbewaffneten Auge als winzige Punkte an der Thallusoberfläche.

---

1) *pusula* Bläschen. 2) πυκνός dicht beisammen. 3) Vgl. das Referat von ZAHLBRUCKNER, in Just's Jahresb. I. (1901), S. 60.

Das früheste Entwicklungsstadium einer solchen P. stellt — soweit bis jetzt bekannt — nach Fünfstück ein kugeliges, überaus dichtes, aus zarten und reich verzweigten Hyphen bestehendes Geflecht dar. In einem derartigen Knäuel treten sehr bald zentral gerichtete, dem peripherischen Gewebe entsprossende Hyphen auf, welche stets farblos und in der Regel sehr zart sind. Diese Stützhyphen, oder, wie sie Nylander (in Mem. Soc. Nat. Cherbourg III. [1855], S. 56) nannte, Sterigmen beginnen, sobald sie sich bis in das Zentrum der Anlage vorgeschoben haben, an ihrem Scheitel oder an den Enden der etwa vorhandenen seitlichen Verzweigungen die Abschnürung der Conidien (Pycnoconidien oder Spermatien).

Bei den Sterigmen unterschied Nylander zwischen Sterigmata simplicia (subsimplicia, ramosa, subramosa) und articulata (pauciarticulata, subarticulata etc.). Die gegliederten Sterigmen nannte er, in Syn. meth. Lich. I. (1858/60), S. 34, Arthrosterigmen. Später stellte Glück (in Verh. Naturh.-Med. Ver. Heidelberg N. F. III. [1899], Heft 2) acht Typen von Stützhyphen auf, die er mit den Namen der Gattungen benennt, in welchen sie ihm besonders hervorragend vertreten scheinen. Diese Typen sind jedoch vielfach durch Übergänge verbunden, daher schlägt Steiner, l. c. 21, eine neue Nomenklatur vor. Da nach ihm der Name Sterigma, mit dem die Stützhyphe bezeichnet wird, nur einen Teil derselben bedeutet, mithin für das Ganze nicht zu verwenden ist, so schlägt er für die Stützhyphe die Bezeichnung Fulcrum [1]) vor. Als Basidien bezeichnet er jene Zellen der Fulcren, welche Pycnoconidien bilden und als Sterigmen jene nicht immer vorhandenen, dünnen end- oder seitenständigen Fortsätze oder stielartigen Verlängerungen dieser Zellen, welche die Conidien unmittelbar tragen. Ein Sterigma, welches durch eine Querwand abgegrenzt ist, stellt also schon eine Basidie vor. Die Typen 2—8 Glück's lassen sich nach Steiner in zwei Gruppen fassen. In der ersten Gruppe (2—4) sind Fulcrum und Basidien differenziert, bei der zweiten

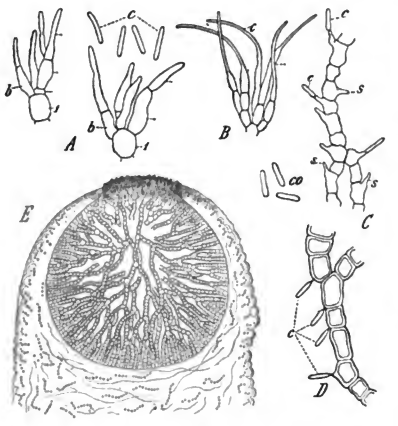



Fig. 244. *A—B* exobasidiale Fulcren: *A* von *Psora decipiens*: *B* von *Pyrenula nitida*, *f* = Fulcralzellen, *b* = Basidien, *c* = Pycnoconidien. — *C—D* endobasidiale Fulcren: *C* von *Sticta pulmonacea*; *D* von *Sticta Wrightii*: *s* Sterigmen, *c* Pycnoconidien. — *E* Querschnitt durch den endobasidialen Pycnidenapparat von *Collema multifidum* (alles stark vergr.) (nach Glück).

[1]) Diese Bezeichnung wurde nach Steiner schon von Garovaglio, Tent. Disp. meth. Lichen. Prolegom., p. II. (1865), allerdings mehr für die Beschreibung benutzt. Noch früher hatte Massalongo, in Frammenti lichenogr. (1855), die Stützhyphen Erismata genannt. Der Name Fulcrum dürfte aber vorzuziehen sein.

Gruppe dagegen nicht; STEINER bezeichnet nun die Basidien der ersten Gruppe als Exobasidien, die der zweiten als Endobasidien. Den ersten Typus GLÜCK's rechnet STEINER zu den Macroconidien (siehe unten). (Vgl. Fig. 244.)

Die Pycnoconidien nun stellen sehr kleine, sehr dünne, bakterienartige Zellen dar mit deutlicher, aussen mehr oder weniger vergallertender Membran. Sie werden in den P. in sehr grosser Zahl erzeugt; das Innere lebenstätiger reifer P. ist immer von ihnen erfüllt. Sie liegen in einer hyalinen Gallerte. Gelangt Wasser in die P., so quillt diese Gallerte stark auf und drängt die abgeschnürten Conidien durch einen relativ kurzen Kanal auf die Thallusoberseite.

Bei einer geringen Anzahl von Flechten kommen nun P. vor, in denen beträchtlich grössere Zellen sich vorfinden, als dies in den bisher besprochenen P. der Fall ist. TULASNE bezeichnet (in Ann. Sc. nat. sér. 3. XVII. [1852], p. 107) diese Zellen als Stylosporen. Nach STEINER ist eine haltbare Grenze zwischen diesen und Pycnoconidien im oben gefassten Sinne in Wirklichkeit weder in der Grösse und Form, noch in dem umschliessenden Gehäuse und ebensowenig in den Traghyphen und der Entwicklungsweise an denselben zu finden. Er hält es daher für geboten, die Stylosporen ebenfalls Pycnoconidien zu benennen, es scheint ihm aber zweckmässig, dabei die Stylosporen als Macroconidien den Microconidien, d. h. den Pycnoconidien im Sinne MÖLLER's, gegenüber zu stellen. Die Einführung einer besonderen Bezeichnung für die Zwischenformen — Megalconidien nach DE BARY — lehnt STEINER ab.

Auf das Wesen und die Bedeutung der Pycnoconidien kann hier nicht eingegangen werden. Man vgl. darüber die Auseinandersetzungen STEINER's. *(r. Z.)*

**Pycniden** der Pilze siehe Fungi imperfecti und Spermatien der Uredinales.

**Pycnoconidien** (MÖLLER) siehe Pycniden.

**Pyrenarium** (πυρήν Kern, Stein) siehe Polycarpium.

**Pyrenocarpien** siehe Asci.

**Pyxidium** (πυξίς Büchse) (EHRHART) siehe Streufrüchte.

# Q.

**qualitative** und **quantitative Anpassung** siehe diese.

**qualitative** und **quantitative Correlationen** siehe diese.

**quantitative Variationen** siehe individuelle Variabilität.

**Quartanblüte:** Blüte, welche eine vierte Achse eines cymösen Blütenstandes beschliesst. *(W.)*

**Quartanvorblätter:** Vorblätter der Quartanblüten; vgl. Dichasium. *(W.)*

**Querbalken, Querleisten** des Peristoms siehe dies.

**Quellschicht** siehe Schleimgewebe.

**Quellung:** Über die Definition dieses Begriffes und damit zusammenhängender bei Volumänderungen pflanzlicher Gewebe etc. auftretender Erscheinungen sagt C. STEINBRINCK, in Ber. d. D. Bot. Ges. XVIII. (1900), S. 218: FR. HOFMEISTER unterscheidet in seinen »Untersuchungen über den Quellungsvorgang«[1]) bei organischen Geweben und Substanzen mit FICK drei Arten Wasseraufnahme: die capillare Imbibition, die Imbibition durch Osmose und die moleculare Imbibition, und fügt hinzu: wenn ich im folgenden von Quellung

[1]) In Archiv f. exp. Pathol. u. Pharmak. XXVII. (1890), S. 396.

schlechtweg spreche, so habe ich stets die echte Q., die moleculare Imbibition Fick's im Auge. Naegeli und Schwendener, denen sich Pfeffer in der »Pflanzenphysiologie« anschliesst, fassen die Q. bekanntlich als intermicellare Imbibition auf. Strasburger (Zellhäute, S. 225) bezeichnet sie als intermoleculare Capillarität, Capillarität in intermolecularen Maschen. Sachs und nach ihm Zimmermann[1]) betrachten die Q. als einen der Lösung analogen Prozess. Rothert[2]) fasst die Q. direkt als Spezialfall der Lösung auf: die Q. ist die Lösung einer Flüssigkeit in einem festen Körper.

Alle diese Begriffsbestimmungen kommen also in der Anschauung überein, dass die Q. auf dem Auseinanderdrängen der kleinsten Teilchen des festen Körpers durch die dazwischen tretenden kleinsten Teilchen der Flüssigkeit beruht[3]). Einen erheblich abweichenden Standpunkt nehmen allerdings A. Meyer und Bütschli ein. Die echte Q. wird von ersterem bekanntlich als »Porenquellung«, von dem letzteren als vornehmlich »osmotische Wabenquellung« aufgefasst. Sie supponieren also vorgebildete Hohlräume, die das Quellungswasser aufnehmen sollen; jedoch nur solche, die nahe der Grenze der mikroskopischen Wahrnehmung oder unterhalb derselben liegen. Keiner der beiden Forscher hat daran gedacht, die Lumina von Pflanzenzellen als solche Hohlräume anzusprechen. Also wird auch nach ihren Anschauungen die in Rede stehende Volumzunahme »ganzer Pflanzengewebe« nicht mit dem Ausdruck Q. zu belegen sein. Statt seiner bietet sich zudem ungesucht ein anderer, nämlich die Bezeichnung Schwellung, die je nach den Umständen leicht als »osmotische« oder »elastische« zu charakterisieren ist.

Gibt man diese Begriffsabgrenzung zu, so wird man konsequenterweise auch für den der Schwellung vorangegangenen Prozess, nämlich für die Volumabnahme, die sich unter Faltung der Membranen vollzogen hat, den Ausdruck Schrumpfung durch einen anderen zu ersetzen haben. Steinbrinck schlägt »Schrumpfeln« vor. Nach ihm würde sich die Beschreibung der Volumänderungen eines turgeszenten Pflanzenorgans, wenn dasselbe welkt und schliesslich verdorrt, kurz folgendermassen gestalten:

1. Stufe: Der Turgor sinkt, die durch ihn gedehnten Zellhäute werden entspannt; die Volumabnahme beruht auf der Erschlaffung der Membranen.

2. Stufe: Die Kohäsion des abnehmenden Zellsaftes zieht die Zellhaut in Falten nach innen; die Volumabnahme wird durch das Schrumpfeln der Membranen bewirkt.

3. Stufe: Nach dem völligen Verdunsten des Wassers innerhalb der Zelle trocknen auch ihre Wände aus; die Volumverminderung rührt vom Schrumpfen der Membranen her.

Wird in den entsprechenden Stadien rechtzeitig Wasser zugeführt, so wird die Volumzunahme auf Stufe 1 durch osmotische Schwellung bewirkt, auf Stufe 2 kommt hinzu die elastische Schwellung, auf Stufe 3 ausserdem die Quellung der Wände.

Die Grenze der »normalen« Q. wird von Pflanzenschleimen, falls Wasser genug zur Verfügung steht, schon bei gewöhnlicher Temperatur, von der Stärke bei höherer Hitze, von den meisten Körpern bei Einwirkung starker chemischer Agentien (Säuren, Basen, Salzen) überschritten. Steinbrinck schlägt vor, diese beiden Stufen, im Gegensatz zu den jetzt herrschenden wechselnden Bezeichnungen je mit den kurzen feststehenden Terminis Aufquellung bezw. Überquellung

[1]) Morph. u. Physiol. d. Pflanzenzelle (1887), S. 168. [2]) In Ber. d. D. Bot. Ges. (1897), S. 235. [3]) Vgl. auch Rodewald, in Zeitschr. f. physik. Chemie XXIV. (1897), S. 193 und F. W. Küster, ebenda XIII. (1894), S. 445.

und den äussersten Grad der letzten, das Zerfliessen der Substanz bis zur Unkenntlichkeit, mit Verquellung zu belegen.

**quergeteilte Basidien** siehe Basidie.

**querinserierte Blätter** der Hepaticae siehe oberschlächtige Bl.

**querläufig** = plagiodrom, siehe Blattnervatur.

**Querschnitt** siehe Basis.

**Quersepten** der Diatomeen siehe diese.

**Querspannung** siehe Gewebespannung.

**Quételet'sche Curve** siehe individuelle Variabilität.

**Quételet'sches Gesetz** (das Folgende nach Ludwig, Über Variationskurven u. -flächen der Pflanzen, in Bot. Centralbl. Bd. 64 [1895], S. 7 ff.): Das sogenannte »Gesetz der grossen Zahlen« wurde zuerst von J. Bernoulli aufgefunden und von Poisson unter diesem Namen in die Wissenschaft eingeführt. Ad. Quételet [du système social et des lois qui le régissent (1878) und Lettres sur la théorie de prob. appliquée aux sci. mor. et polit. (1846)] hat es bezeichnender »la loi des causes accidentelles« benannt, »parce qu'elle indique comment se distribuent, à la longue une série d'évenements dominés par des causes constantes mais dont des causes accidentelles troublent des effets. Les causes accidentelles finissent par se paralyser et il ne reste en définitive que le résultat qui se serait invariablement reproduit chaque fois, si les causes constantes seulent avaient exercé leur action«.

Wo konstante Ursachen und zufällige veränderliche Einwirkungen an dem Zustandekommen eines Ereignisses, einer Erscheinung beteiligt sind, da heben sich bei »einer grossen Zahl« von Beobachtungen die Nebenwirkungen immer mehr auf, da sie nach den verschiedensten Richtungen erfolgen, und es tritt den konstanten Ursachen entsprechend ein konstantes Resultat zutage.

Quételet (Anthropométrie ou mes. d. diff. facult. de l'homme [1871]) hat das Gesetz von den grossen Zahlen dahin ergänzt, dass nicht nur das Mittel der Variation in der grossen Zahl der Beobachtungen konstant bleibt, sondern auch die vom »Mittel abweichenden Werte« (die den »causes accidentelles« entspringen) gesetzmässig auftreten.

Stellt man (wie dies l. c. von Ludwig für die Zahl der Strahlen bei *Chrysanthemum leucanthemum* getan) die überhaupt vorkommenden Grössen als die Abscissen, die Häufigkeit ihres Auftretens durch die Ordinaten eines rechtwinkligen Coordinatensystems dar, so geben die Endpunkte der Ordinaten, wenn man sie verbindet, eine Kurve konstanten Verlaufes. Und zwar stimmen sämtliche Kurven, solange die Variationen um ein einzelnes Merkmal schwanken (einfache Kurven Quételet's), mit den binomialen Wahrscheinlichkeitskurven Newton's und Pascal's. Man erhält diese Kurven, wenn man das Binom[1] $(a+b)^n$ für die verschiedenen Werte von $n$ entwickelt, dann je nach der Natur des Problems $b = 1$; $a = 1$ oder $a = m$ setzt und die einzelnen Elemente der so erhaltenen Zahlenreihe in gleichen Entfernungen senkrecht auf eine Abscisse aufträgt (für $a = b$ erhält man symmetrische, für $a = mb$ unsymmetrische Kurven). Für $a = b = 1$ werden z. B. die betreffenden Elemente der Formel

[1]) Bekanntlich dient das Newton'sche Binom $(a+b)^n$ zur Berechnung der Aussichten, aus einer Urne mit weissen und schwarzen Bällen eine beliebige Kombination herauszugreifen. Ist $a$ die Wahrscheinlichkeit, einen schwarzen, $b$ die, einen weissen Ball zu greifen, so ist bei einmaliger Wiederholung die Wahrscheinlichkeit dafür, das der schwarze Ball $r$mal gegriffen wird, $n_r a^{n-r} b^r$; die Zahl der überhaupt möglichen Fälle $(a+b)^n = (n_0) a^n + (n_1) a^{n-1} b + (n_2) a^{n-2} b^2 + \dots (n_r) a^{n-r} b^r + \dots (n_n) b^n$ etc. Dies liegt der Anwendung auf die Variabilität zugrunde. (Vgl. Näheres bei Quételet, Anthropométrie etc.) (Nach Ludwig.)

$$(a+b)^n = a^n + na^{n-1}b + \frac{n(n-1)}{1 \cdot 2} a^{n-2}b^2 + n\frac{(n-1)(n-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3} a^{n-3}b^3 + \cdots$$

$$\begin{array}{ll} 1+1 & = 2 \\ 1+2+1 & = 2^2 \\ 1+3+3+1 & = 2^3 \\ 1+4+6+4+1 & = 2^4 \\ 1+5+10+10+5+1 & = 2^5 \\ (n_0)+(n_1)+(n_2)+(n_3)+(n_n) & = 2^n \end{array}$$

Das Element für den Mittelwert (Gipfelwert der Kurve) bei paariger Anzahl von Einzelwerten wird

$$T = \frac{n(n-1)(n-2)\cdots\left(\frac{n}{2}+1\right)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdots \frac{n}{2}}$$

Ist also die Zahl der Einzelbeobachtungen (die grosse Zahl) $2^n = N$, so kommen auf die Grösse mittlerer Eigenschaft $T$ beobachtete Einzelfälle ($T$-Ordinate des Gipfels der Kurve), während für die Nachbargrössen die Häufigkeit des Vorkommens im Verhältnis der dem Mittelwert benachbarten Binomialcoefficienten abnimmt. Die Kurve für $2^{18} = 1 + 18 + 153 + 816 + 3060 + 8568 + 18564 + 31824 + 43758 + 48620 + 43758 + \cdot \cdot + 153 + 18 + 1 = 262144$ setzt also z. B. eigentlich $N = 262144$ Einzelbeobachtungen voraus, von denen auf das mittlere Merkmal $T = 48620$ fallen (Gipfel der QUÉTELET'schen Kurve), während die Häufigkeit der benachbarten Vorkommnisse durch die Ordinaten vom Verhältnis 43758 : 31824 etc. ausgedrückt wird.

**quincunciale Aestivation** siehe Knospendeckung.

**Quintanblüte:** Blüte, welche eine fünfte Achse eines cymösen Blütenstandes beschliesst. (*W.*)

**Quintanvorblätter:** Vorblätter der Quintanblüten; vgl. Dichasium. (*W.*)

**Quirle** siehe Blattstellung und Blüte.

## R.

**racemöse Blütenstände** = botrytische Blütenstände.

**Racemus** (lat. Traube) siehe diese.

**Rachenblüte** siehe Lippenblüte.

**Rachis** (ῥάχις Rückgrat) ist die Hauptachse eines Blütenstandes oder fiedrig zusammengesetzten Blattes (Wedels). (Nach *B. K.*)

**radförmig** nennen wir eine Corolle mit kurz ausgegliederter Kronenröhre und flachem Saume (z. B. *Lysimachia*, *Anagallis*). (Nach PAX, S. *222*.)

**radiär** (*radius* Stab, Radius) siehe actinomorph und Symmetrieverhältnisse.

**radiale Gefässbündel** siehe Leitbündel.

**Radicellen** = Rhizoiden, siehe diese.

**Radicula**[1]) (lat. Würzelchen) siehe Embryo und Samen.

**Radix** (lat. Wurzel) siehe diese.

[1]) Über die Terminologie vgl. auch SCHIFFNER, in Öster. Bot. Ztg. (1893), S. 49.

**Rahmen** = Replum, **Rahmenhülse** siehe Lomentum.

**Randblüten** siehe Lippenblüte.

**randläufig, randnervige Blätter** siehe Blattnervatur.

**Randschleier** (HENNINGS) siehe Velum.

**randständige Samenanlage** siehe Gynoeceum.

**randständige Sporangien** siehe Sporangien der Pteridophyten.

**Randzellen** siehe Urmeristem.

**Ranke (Cirrhus):** Unter R. im engeren Sinne versteht man fädig verlängerte, reizbare, ausschliesslich dem Klettern dienende Organe. Je nachdem sie aus Sprossen (Caulomen), Blättern (Phyllomen) hervorgehen oder Wurzeln darstellen, unterscheidet man Stammranken, Blattranken und Wurzelranken (letzte z. B. bei *Vanilla aromatica*, *Medinilla radicans* u. a.). Jedenfalls erscheint es zweckmässig, mit SCHENCK die Bezeichnung R. auf alle ausschliesslich rankenden Gebilde auszudehnen und je nach der Ausbildungsweise Fadenranken, Uhrfederranken, Hakenranken und Zweigranken zu unterscheiden; dagegen die rankenden Organe, die auch gleichzeitig noch andere Funktionen erfüllen, je nach ihrer Natur als rankende Blattstiele, Blattspreiten, Laubzweige, Infloreszenzachsen zu bezeichnen. (Vgl. sonst unter Rankenpflanzen.)

**Rankenkletterer:** Unter diesem Namen werden, z. B. von PFEFFER, die Rankenpflanzen (siehe diese) zusammengefasst, die das gemeinsam haben, dass die Kontaktreizbarkeit zu Kletterzwecken benutzt wird. Vgl. Blattkletterer und Zweigklimmer.

**Rankenpflanzen** (das Folgende nach SCHIMPER, S. 210, vgl. hierzu H. SCHENCK, zitiert unter Lianen) nennen wir Lianen mit reizbaren Kletterorganen, die bei Berührung mit einer Stütze an dieser durch Einkrümmung sich befestigen. Morphologisch sind die Ranken Blätter (Phyllome) oder Achsen (Caulome). Oekologisch sind sie überaus verschiedenartig, so dass man mit SCHENCK die R. im weitesten Sinne nach dem Modus des Kletterns in sechs Untergruppen einteilen kann.

Bei den Blattkletterern (Blattklimmern) ist ein Teil (Stiel, Spreite) des im übrigen nicht modifizierten Blattes mit der zum Ranken nötigen Reizbarkeit ausgestattet; so ist z. B. *Clematis vitalba* ein Blattstielkletterer (vgl. auch Fig. 245), *Fumaria officinalis* in ihren Var. *wirtgenii* und *vulgaris* ein Blattspreitenkletterer, *Flagellaria indica*, eine in den Tropen der alten Welt häufige Monocotyle, ein Blattspitzenkletterer (vgl. auch Fig. 246).

Bei allen Blattfadenrankern ist das Blatt oder ein Teil desselben als fadenförmiges nur noch als Ranke dienendes Organ ausgebildet. Die Erbse *(Pisum)* und andere Vicieen, die Cucurbitaceen etc. sind Blattfadenranker.

Die Gruppe der Zweigkletterer[1]), Zweig-




Fig. 245. *Solanum jasminoides:* Blattstielkletterer; der Blattstiel *b* hat die Stütze *s* umschlungen. (Nach DARWIN.)

[1]) Diese und die folgende Gruppe wurden nach

klimmer, stellt wie diejenige der Blattkletterer eine phylogenetisch tiefe Stufe dar. Die kletternden Zweige unterscheiden sich in den am wenigsten angepassten Fällen von gewöhnlichen Zweigen nur durch ihre Reizbarkeit und sind mit normalen Seitenzweigen und Blättern versehen. Die Zweigkletterer sind gleich den beiden folgenden Gruppen auf die Tropen und die Grenzgebiete derselben beschränkt (z. B. *Securidaca-*, *Hippocratea-*, *Dalbergia-*, *Machaerium-*, *Acacia-*Arten).

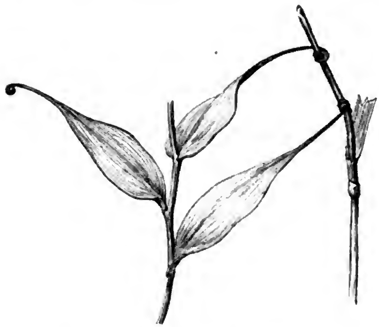


Fig. 246. *Gloriosa superba*, Blattspitzenkletterer, zwei Blattspitzen haben einen Grashalm umschlungen. (Nach PFEFFER.)

Die Kletterorgane der Hakenkletterer[1] (Hakenklimmer) sind metamorphosierte Dornen oder Blütenstiele, die nach dem Erfassen der Stütze eine beträchtliche Verdrehung erfahren (z. B. *Olax scandens*. *Artabotrys-*Arten, *Ancistrocladus*, *Strychnos-*Arten, *Uncaria ovalifolia*).

Die Uhrfederranker (H. SCHENCK) haben dünne, spiralig eingerollte, nackte Kletterorgane, welche infolge des Kontaktreizes dicker und härter werden (z. B. *Bauhinia-*Arten, *Gouania urticaefolia*, *Urvillea*, *Serjania*).

Die umfangreichste Gruppe unter den mit Achsenranken versehenen Gewächsen ist die der Fadenranker (Achsenfadenranker), deren Kletterorgane mit den Blattfadenranken äusserlich sowie in den physiologischen Eigenschaften oft nahe übereinstimmen; doch verrät sich ihre Achsennatur manchmal ausser durch die Stellung noch durch die Anwesenheit rudimentärer Blätter (z. B. bei *Vitis*). Die Gruppe umfasst viele Arten namentlich aus den Familien der Vitaceen und Passifloraceen.

**Raphe** (ῥαφή Naht) = Samennaht, siehe Samenanlage.

**Raphe** der Diatomeen siehe diese.

**Raphe** der Sporocarpien siehe diese.

**Raphiden** (ῥαφίς Nadel) siehe Kristallbehälter.

**rasenbildende Moose** siehe biologische Hauptformen.

**Rasse** (franz. race; italien. razza): In allen Weltsprachen bedeutet das Wort Rasse soviel als Zucht, und eine durch die Zucht mittels Selektion erzeugte Kulturform. Es dient demnach (vgl. KRAŠAN in ENGL. Jahrb. XXXI. Beibl. 69, S. 24) zur Bezeichnung jener Tier- und Pflanzenformen, welche der Kultur, bezw. Domestikation ihre Entstehung verdanken.

Aber das Wort R. hat (vgl. auch DE VRIES I, S. 29) eine doppelte Bedeutung. Es bedeutet sowohl die durch Selektion veredelten Rassen unserer Züchter, als auch die vorhandenen konstanten Unterarten unbekannter Abstammung. Man denke, sagt DE VRIES, z. B. nur an die Menschenrassen.

---

SCHIMPER zuerst von FR. MÜLLER unterschieden und geschildert, vgl. in Jour. Lin. Soc. IX. und in Kosmos VI. (1887). — SCHENCK zitiert übrigens Kosmos (1882), S. 321. [1]) Vgl. hierzu auch TREUB, in Ann. Jard. Buitenzorg III. (1882), IV. (1883).

Unter geographischen R. oder unter R. überhaupt verstehen manche Botaniker (vgl. ASCHERS. et GRAEB. Synopsis I, p. 8): Formen, bei denen eine scharf ausgeprägte geographische Verbreitung besondere klimatische oder phylogenetische Beziehungen andeutet.

**Rauhblätter** (HANSGIRG): Mit steifen und derben, oft rückwärts gerichteten Haaren besetzte Blätter zoophober Pflanzen. (Ex KIRCHNER, S. 50.)

**Reaction:** Unter einer Reaction versteht MASSART, dessen Ausführungen (vgl. das unter MASSART's Reflexeinteilung Gesagte!) wir hier kurz wiedergeben, die qualitativen Veränderungen im Gegensatz zu den quantitativen, die er Interferenzen nennt, wobei er allerdings die Unterscheidung als provisorisch hinstellt.

MASSART stellt folgende Formen der Reaktionen bezw. Interferenzen zusammen, wobei die Namen der R. auf »ismus«, die der Interferenzen auf »osis« endigen.

I. Formbildende Reaktionen: Jene, welche die Entstehung von Zellen oder Organen veranlassen.

a) Merismus: Zellteilung, Teilung der Zellorganellen oder dichotomische Teilung von Organen. Reizursachen noch ganz unbekannt. b) Neismus: Entstehung neuer Organe an einem gegebenen Punkte, z. B. Bildung von Wurzeln an einem Steckling.

II. Motorische Reaktionen: Hierbei haben wir zu unterscheiden zwischen Ortsbewegungen, welche meist durch Cilien oder Pseudopodien, oder manchmal durch innere Protoplasmakontraktionen erzeugt werden, und Winkelbewegungen, welche aus einer Abänderung in der Tätigkeit der Cilien oder Pseudopodien hervorgehen. Unter die Ortsbewegungen fallen: a) Nectismus: Schwimmen vermittels der Cilien (z. B. bei Zoosporen, Spermatozoen). b) Herpismus: Kriechen mit Hilfe sehr verschieden geformter Pseudopodien (z. B. bei Flagellaten). In diese Abteilung könnte man auch die intracellulären Protoplasmabewegungen mit einbeziehen (Rotation, Zirkulation). c) Phobismus: Von vielen Organismen wird bei Gegenwart eines »unangenehmen« Reizes ein heftiges Zurückweichen ausgeführt. Diese Aktion wurde zum ersten Male von ENGELMANN (in Pflüger's Archiv XXX. [1882]) bei einem *Bacterium* beobachtet und als Schreckbewegung bezeichnet, welchen Terminus MASSART mit Phobismus übersetzt. Neuerdings hat ROTHERT (Flora Bd. 88 [1901], S. 371) den Phobismus bei verschiedenen Bakterien wieder studiert. Er trennt ihn, gleich anderen Autoren, nicht vom Taxismus. In Wirklichkeit ist aber Phobismus ganz verschieden von diesem: er ist gekennzeichnet durch ein direktes Zurückweichen, d. h. durch die Bewegung, durch welche der Organismus, ohne eine Drehung um seine transversale Achse, in der Richtung seines früher nach hinten gewendeten Endes zu schwimmen anfängt. d) Proteismus: Mehr oder weniger plötzliche Verkürzung der Längsachse, die Gestalt des Körpers wird für gewöhnlich verändert. Viele niedere Organismen (z. B. Flagellaten) können ihren Körper so stark einziehen, dass die Längsachse viel kürzer wird als der Körper; zur selben Zeit führt dieser häufig ziehharmonikaähnliche Bewegungen aus, namentlich bei den Flagellaten (*Euglena*, *Eutreptia*), bei denen diese Bewegungen den Namen Metabolismus (Metabolie) erhalten hatten.

Bei den Winkelbewegungen unterscheidet MASSART: 1. Reaktionen, deren Richtung durch den äusseren Reiz geregelt wird. Unter Richtung des Organes nach der Aktion verstehen wir dabei einzig die Richtung desjenigen Teiles, welcher den äusseren Reiz wahrnimmt. Wenn wir also sagen, die Blüte eines

Stiefmütterchens wende sich gegen das Licht, so haben wir nur die Endstellung der Blüte selbst im Auge, indem wir von den häufig sehr ungewöhnlichen Richtungen, welche der Stiel annimmt, absehen. a) Taxismus: Abweichung des Körpers der einzelligen Lebewesen und Larven, z. B. Elektrotaxismus, Phototaxismus (vgl. unter Tropismus). b) Tropismus: Die hinlänglich bekannten Krümmungen, welche die pflanzlichen Organe ausführen, z. B. Geotropismus etc. c) Strophismus: Die Torsion, welche von den pflanzlichen Organen ausgeführt wird; auch Tortismus genannt, vgl. die beiden Stichworte. — 2. Reaktionen, deren Richtung in Beziehung zum Körper steht: a) Clinismus: Neigung der Körperachse bei den einzelligen Lebewesen von der Art, dass die Körperachse einen Winkel mit der ursprünglichen Stellung bildet, vgl. z. B. die Arbeiten von JENNINGS, in Jour. of Physiol. XXI. (1897) und in Am. Jour. of Physiol. II. (1899), III. (1900). b) Nastismus = Nastie, siehe diese. c) Helicismus: Eine Torsion, welche am häufigsten in einem bestimmten Alter bei pflanzlichen Organismen eintritt, z. B. bei den Wickelranken oder bei den Früchten von *Streptocarpus* etc. 3. Chemische Reaktionen: Bestimmte Termini von MASSART nicht angeführt. 4. Verschiedene Reaktionen: Hier noch zu nennen: a) Photismus: Aussendung von Licht unter Einfluss eines Reizes, z. B. bei *Noctiluca* (vgl. MASSART, in Bull. sc. France et Belg. XXV. [1893], S. 59). b) Bolismus: Austreibung der Trichocysten oder anderer ähnlicher Zellorganellen bei verschiedenen Infusorien (vgl. MASSART, in Bull. Acad. sc. Belg. Nr. 2 [1901], S. 91). c) Sphygmismus: Bildung neuer kontraktiler Vakuolen durch Einwirkung eines Reizes (vgl. MASSART, l. c.).

Die Interferenzen kann man in zwei Gruppen scheiden:

1. Interferenzen, welche durch die Reaktionen erfahren werden: Es liegt auf der Hand, dass alle R., die wir untersucht haben, in ihrer Geschwindigkeit und Stärke dermassen verändert werden können, dass sie vollständig aufhören können, um später wieder anzufangen, und dass andererseits die bestimmt gerichteten Aktionen in ihrer Richtung verändert werden können. Einer jeden R. entspricht dann eine Interferenz, sie trägt denselben Namen, wie jene, nur wird die Endung »ismus« durch »osis« ersetzt.

2. Interferenzen, welche durch die elementaren Reaktionen erfahren werden: Es handelt sich um sehr verwickelte R., ohne welche das Leben nicht möglich ist. Alle die verschiedenen Mengen von Eigentümlichkeiten und Prozessen, welche das Freiwerden von Wärme, das Wachstum, den osmotischen Druck etc. bedingen, können unter der Einwirkung hinlänglich bekannter Reize quantitative Veränderungen eingehen. Sie sind derartig, dass, trotzdem wir das Wesen, wodurch die Veränderungen in der lebenden Zelle erzeugt werden, nicht kennen, wir doch den Reiz und den Enderfolg des Reflexes feststellen können. a) Chimiosis, z. B. wenn man die Absonderungsgeschwindigkeit des Verdauungssaftes bei einer carnivoren Pflanze verändert; b) und c) Thermosis und Electrosis: Die Veränderungen in dem Freiwerden der Wärme und Elektrizität sind eine natürliche Folge der Chimiosis. (Vgl. auch z. B. WALLER, in Proc. Physiol. Soc. June 30 [1900]); d) Peranosis: Veränderungen der Permeabilität des Protoplasmas (vgl. VAN RYSSELBERGHE, in Bull. Acad. Belg. [1901], S. 173); e) Synaphosis: Veränderungen der Kohäsion des Plasmas; f) Tonosis: Veränderungen der Turgeszenz (intracellulärer osmotischer Druck), vgl. VAN RYSSELBERGHE, in Mém. cour. Acad. Belg. LVIII. (1899); g) Auxosis[1]): Veränderung des Wachs-

[1]) Nicht zu verwechseln mit Auxesis, einem Terminus den CZAPEK vorgeschlagen, um die Bildung von neuen Organen, was ich Neismus nenne, oder das Wachstum der seitlichen Organe zu bezeichnen. Vom Standpunkt der Etymologie aus ist »Auxesis« nicht geeignet, um eine »Bildung« von Organen zu bezeichnen. (MASSART.)

tums eines Organes oder Organismus. Wir bewahren dabei das Wort Auxosis nur für jene Fälle, wo das allgemeine Wachstum eine Veränderung erlitten hat. Die Veränderung des Längenwachstums wird Dolichosis[1]) genannt werden und die des Dickenwachstums Pachynosis; h) Morphosis: Veränderung der Gestalt und Struktur hauptsächlich bei den Pflanzen. Die Veränderung der Form der Pflanzen unter Einwirkung äusserer Ursachen wurde von Sachs (1895) Mechanomorphosis genannt. Unser Terminus Morphosis umfasst alle Veränderungen durch die verschiedenen Reize.

**Reactionsbewegungen** siehe aitiogene Bewegungen.

**Reactionskette** siehe Reizung.

**Reactionszeit** siehe Präsentationszeit.

**reale Umbildung** siehe Metamorphose.

**Recaulescenz:** Von Schimper eingeführter Ausdruck, für das Verwachsen von Achselprodukt und Tragblatt (vgl. Fig. 247). Im Diagramm wird die R. am besten dadurch angedeutet, dass man Achselprodukt und Tragblatt median durch eine Gerade verbindet, wie das im Diagramm in Fig. 248 geschehen ist. In vielen Fällen ist die R. auf die höheren Sprossgenerationen beschränkt, so findet sie sich z. B. in den Scheinwirteln von *Phlomis anisodonta* erst bei Tertian- und Quartanblüten. (Vgl. R. Wagner in Öst. Bot. Ztschr. Bd. 52, 1902, und in Verh. k. k. zool. bot. Ges. Wien, Bd. 52, 1902, p. 559.) Ein Fall von R. der Secundan-, Tertian- und höheren Blüten ist in Fig. 248 dargestellt, er betrifft seitliche Blütenstände von *Aizoon paniculatum* L. (Ann. Naturhist. Hofmuseum, Wien, Bd. 19, 1904, S. 8.) Bekannt und wiederholt dargestellt ist die R. in den Blütenständen mancher Solanaceen (Eichler I, S. 108), im übrigen ist die R. sehr verbreitet und kommt in den verschiedensten Familien vor. (W.)

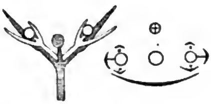


Fig. 247. Aufriss und Diagramm einer Partialinflorenszenz, eines halben Verticillaster von *Roylea elegans*. Aufriss von vorn. Vgl. Text unter Recaulescenz. (Nach R. Wagner.)

**Receptaculum**[2]) der Blüten: Man bezeichnet die Achse, sofern sie an der Blütenbildung teilnimmt, d. h. die Blätter der Blüte trägt, als R. (Blütenachse, Blütenboden, Torus); dies setzt voraus, dass man die ebenfalls etwas ver-

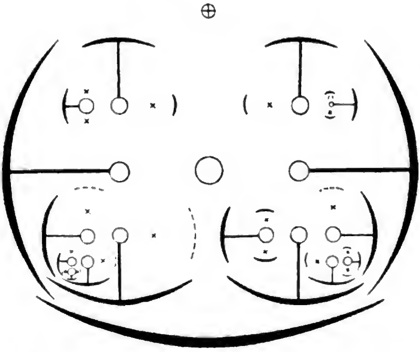


Fig. 248. Diagramm einer seitlichen Infloreszenz von *Aizoon paniculatum*. Näheres im Text unter Recaulescenz. (Nach R. Wagner.)

[1]) Czapek, in Pringsh. Jahrb. XXXII. (1898), S. 175, verwendet »Dolichosis« nur, um die »Vermehrung« des Längenwachstums zu bezeichnen, während er die »Verminderung« Stasis nennt. (Massart.) [2]) lat. Behälter.

breiterte Achse, welche die einzelnen Blüten eines gedrängten Blütenstandes (z. B. eines Köpfchens des Kompositen) trägt, nicht auch mit demselben Namen bezeichnet, was freilich oft geschieht. — In vielen Fällen besitzt das R. eine flache scheibenförmige bis kegelförmige Cestalt, und alsdann bewahren die einzelnen Formationen der Blüte ihre acropetale Anordnung: Die Fruchtblätter nehmen die Spitze, bezw. das Zentrum des R. ein, auf sie folgen nach unten, bezw. aussen, die Staubblätter und dann die Blätter des Perianths. Man nennt eine solche Insertion der Staubblätter und Blütenhüllblätter an der Achse hypogyn (z. B. *Ranunculaceae* (vgl. Fig. 249 *A*), *Magnoliaceae*, *Coniferae*). — Sehr häufig jedoch bleibt das R. nicht einfach, sondern erfährt ein intercalares Wachstum, meist relativ ziemlich spät, d. h. nach Anlage und Ausgliederung der meisten Blütenorgane. Solche Ausgliederungen können ein sehr verschiedenes Aussehen haben, man bezeichnet sie insgemein als Achseneffigurationen. Besondere Formen sind zunächst die Drüsen (Glandulae): von zylindrischer, köpfchenartiger oder schuppenartiger Gestalt, meist zwischen den Staubblättern oder Fruchtblättern auftretend. Eine ununterbrochene Reihe von Mittelformen verbindet diese unter sich freien Achsen-

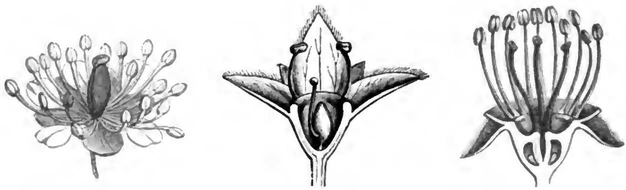



Fig. 249. *A* hypogyne Blüte von *Actaea spicata*, *B* perigyne Blüte von *Alchemilla alpina*, *C* epigyne Blüte von *Malus silvestris*. (Nach BAILLON.)

effigurationen mit den Beispielen, in denen jene als ein rings verbundenes, einheitliches oder noch gelapptes Gebilde auftreten, Discus genannt (daher hat man auch die Drüsen als Discusdrüsen oder Discusschuppen bezeichnet). Die Lage des Discus ist entweder extrastaminal, wenn er ausserhalb der Staubblätter liegt, dann also zwischen Petalen und Staubblättern (z. B. bei Sapindaceen, Capparidaceen), oder, viel seltener, zwischen Kelch und Krone (manche Apocynaceen), oder sie ist intrastaminal, wenn er, wie z. B. bei Anacardiaceen, zwischen Staub- und Fruchtblätter sich einschiebt. Wenn das intercalare Wachstum der Achse sich nur auf eine periphere Zone beschränkt, demzufolge die äusseren Blütenorgane (meist Kelch, Krone und Staubblätter) entweder durch einen flachen Blütenboden (Hypanthium) von den inneren (Fruchtblättern) getrennt oder durch einen mehr oder minder tief konkaven Achsenwall (Cupula, Achsencupula) über diese emporgehoben werden, so heisst deren Insertion perigyn (z. B. bei Rosaceen, vgl. Fig. 249 *B*) und das R. nennt man auch Blütenbecher oder Kelchbecher. Verwächst die Achsencupula mit den in ihrem Innern befindlichen Fruchtblättern, dann erhält man Insertionsverhältnisse, die man als epigyn bezeichnet (*C*). Das Gynoeceum ist hier also unterständig, bei hypogyner Insertion oberständig, bei perigyner Insertion bezeichnet man es (Fruchtknoten) wohl auch als mittelständig. — Endlich bleibt noch eine dritte Gruppe von Achseneffigurationen zu erwähnen, welche dadurch charakterisiert wird, dass

sich zwischen einzelne Formationen der Blüte stielförmige Internodien einschalten, vgl. Androphor (nach PAX, S. 203).

**Receptaculum** bei Ascomyceten siehe Asci.

**Receptaculum** (= Blütenboden, Torus) der Bryophyten nennt man im allgemeinen die Partien des Bryophytenpflänzchens, wo die Gruppen der Geschlechtsorgane ansitzen oder eingesenkt sind, besonders dann, wenn diese Partien besonders ausgestaltet sind. (*Sch.*)

**Receptaculum** der Phallineae siehe Fruchtkörper der Gasteromyceten.

**Receptaculum** (LÉVEILLÉ) der Pilze = Carposoma.

**Receptaculum** der Pteridophyten siehe Sporangien.

**Receptakeln** der Fucaceen = Conceptacula.

**Receptionsbewegungen** siehe aitiogene Bewegungen.

**receptive Nutation** siehe diese.

**receptive Trophie** siehe diese.

**recessive Merkmale** siehe dominierende Merkmale.

**rechts** siehe Orientierung.

**rechtsgedreht** siehe Knospendeckung.

**rechtsgriffIige Blüte** siehe Enantiostylie.

**Rechtsspirale** siehe Inflorescenzformeln.

**Rechtswinder** siehe kreisende Bewegung.

**Rectipetalität** (*rectus* gerade, *peto* ich suche) siehe Autotropismus und Curvipetalität.

**rectipetive Reize:** KÜSTER stellt, S. 269, den formativen Reizen (siehe diese) als rectipetive Reize diejenigen gegenüber, welche die Fortführung bereits im Gange befindlicher Bildungsprozesse veranlassen. Ohne jede Veränderung der inneren und äusseren Faktoren, also ohne Reiz, ist weder ein rectipetiver noch ein formativer Wachstumsprozess denkbar.

**Recurrenz** (*recurrere* zurücklaufen): Hierunter versteht man das Auftreten von Formen (z. B. Blattformen bei Eichen, *Populus*), welche teils an gattungsverwandte Arten ferner Länder, teils an solche früherer Erdperioden gemahnen, also das Auftreten regressiver Formen. Vgl. unter progressive Formen. Von Literatur sei besonders hingewiesen auf KRAŠAN, in ENGL. Jahrb. IX. (1888), S. 383.

**redivive Stauden** (*redivivus* wiederauflebend) (DRUDE, vgl. das unter biologische Hauptformen Gesagte): Stauden mit unterirdisch ausdauerndem, oft ganz weich und fleischig bleibendem Rhizom und meist starker Niederblattentwicklung in einer zur Verjüngung der Pflanze morphologisch bestimmten Form. Monocotylen, Dicotylen, Gefässsporenpflanzen (ausschliesslich der Farne). Hierher gehören nach DRUDE: 1. Erdstauden: der Wurzelstock perenniert als solcher und entwickelt Kraftknospen; z. B. *Polygonatum officinale*. 2. Zwiebel- und Knollenpflanzen: die Verjüngungstriebe sind im Herzen von Zwiebelschalen oder in den Sprossaugen von aus Stengeln oder Wurzeln entstehenden Knollen eingeschlossen, welche zugleich als Ernährungsbehälter dienen, z. B. *Colchicum autumnale*. 3. Wurzelsprosser: an Stelle des Wurzelstockes übernimmt eine reich verzweigte, wandernde Wurzel die Entwicklung neuer Triebe aus sog. »Wurzelknospen« (*Pirola*). 4. Farne mit alljährlicher Erneuerung sporenbildender Blätter.

**Reductionsteilung** (*reductio* Verminderung) siehe Äquationsteilung.

**reduplicative Aestivation** siehe Knospendeckung.

**reduplicat-valvate Aestivation** siehe Knospendeckung.

**reduplicierte Fiedern** siehe Palmenblätter.

**reducierte Glieder** (vgl. auch rudimentär): Von den metamorphosierten Organen müssen, heisst es bei PRANTL-PAX, S. 15, geschieden werden die reduzierten Glieder, die im Laufe der Entwicklung infolge der Aufgabe ihrer ursprünglichen Funktion eine Rückbildung erfahren haben. Die Kartoffelknollen z. B. sind Sprosse, aber die Blätter an ihnen sind klein, trockenhäutig; sie haben, da sie nicht mehr als Blätter funktionieren, im Verhältnis zu den an oberirdischen Sprossen ausgegliederten Blättern eine Rückbildung zu kleinen schuppenartigen Gebilden erfahren, die an den »Augen« genannten Stellen der Kartoffel sitzen.

**reducierte Spaltöffnungen** siehe Spaltöffnungen.

**regelmässige Blüten** = actinomorphe Blüten.

**regelmässige Pelorie** siehe diese.

**regelmässige Regeneration** siehe Reproduction.

**Regenblätter** (HANSGIRG, ex KIRCHNER, S. 50) sind solche Blätter mesophytischer Pflanzen, welche mit besonderen Einrichtungen zur Förderung der Transpiration und Trockenlegung der beregneten Blattspreite versehen sind.

**Regeneration**[1] (das Folgende nach GOEBEL, in biol. Centralbl. XXII. [1902], S. 385, vgl. auch das unter Reproduction Gesagte[2]): unter R. im allgemeinen Sinne ist die an abgetrennten Pflanzenteilen oder verletzten Pflanzen auftretende Neubildung von Organen (»oder Geweben«) zu verstehen. GOEBEL fasst die bei der R. beobachteten Tatsachen in folgenden Leitsätzen zusammen:

1. Bei den Regenerationserscheinungen handelt es sich um eine Entfaltung schlummernder (latenter) Anlagen. Sie lassen sich deshalb nicht scharf trennen von den Fällen, in welchen die Entfaltung »normal« angelegter Organe durch äussere oder innere Reize veranlasst wird, mit anderen Worten, die R. ist bedingt durch Korrelation.

2. Bei verletzten Pflanzenteilen wird der entfernte Teil neu gebildet (»restituiert«) im allgemeinen nur bei embryonalem Gewebe. Bei Pflanzenteilen, die in den Dauerzustand übergegangen sind, wirkt die Abtrennung und Verletzung dahin, dass ein Teil der Zellen wieder in den embryonalen Zustand übergeht und dadurch zu Neubildungen befähigt wird. Es reagiert auch hier also nur das »Keimplasma« ebenso wie im ersten Falle nicht nur direkt, sondern indirekt, weil es in den Dauerzellen sozusagen in inkrustiertem Zustand vorhanden ist. Keimpflanzen sind in manchen Fällen durch ein besonderes Regenerationsvermögen ausgezeichnet.

3. Da bei den Pflanzen also gewöhnlich abgetrennte Teile nicht neu gebildet werden (ein Spross z. B., der die Blätter verliert, entwickelt nicht neue Blätter, sondern neue blattbildende Sprosse), so spielt bei ihnen eine besondere Rolle die »Anordnung« der neu gebildeten oder zur Weiterentwicklung veranlassten Teile.

---

[1] *regeneratio* Wiedererzeugung. [2] Ferner sei von spezieller Literatur nach GOEBEL zitiert: TH. H. MORGAN, Regeneration (1901); DRIESCH, Die organischen Regulationen (1901); WAKKER, Onderzoekingen over adventieve Knoppen, Acad. Proefschrift (1885); PISCHINGER, in Sitzber. Acad. Wien CXI. I. S. 278; ferner GOEBEL, Flora, Bd. 92 (1903), S. 132.

Sie hängt nur in untergeordneter Weise ab von der Einwirkung äusserer Faktoren. Im wesentlichen ist sie bedingt durch die »Struktur« (im weitesten Sinne) des betreffenden Pflanzenteils, namentlich durch die Bahnen, in welche sich die Bildungsstoffe in demselben bewegen und durch den Wundreiz.

4. Die Qualität der Neubildungen ist abhänging von dem Zustand, in welchem sich die ganze Pflanze befand zu der Zeit, wo die zur R. führende Verletzung stattfand. — —

Nach H. Simon, in Pringsh. Jahrb. Bd. 40, S. 140 (1904), kann man (in bestimmten Fällen) zwischen direkter und partieller R. unterscheiden. In seinen »Untersuchungen über R. der Wurzelspitze« sagt der Autor darüber folgendes: Erstere geht, wie schon ihr Name andeutet, direkt aus »allen« Geweben des Centralzylinders hervor, welche bis kurz vor einem letzten — zur Neubildung des Vegetationspunktes führenden — Differenzierungsvorgang noch vollkommen ihren Charakter erkennen lassen. Diese Regenerationsart wird nicht, wie Prantl (in Arb. Bot. Inst. Würzbg. I. [1874], S. 546) annahm, durch eine dazwischen liegende Callusbildung vermittelt.

Die zweite Art, von mir als partiell bezeichnet, da sie nur von einem Teil der Wundfläche aus ihre Entstehung nimmt, ist wohl mit der von Prantl procambial genannten identisch, war von diesem Autor jedoch noch nicht klar erkannt. Sie geht stets aus einem Ringwalle hervor, welcher durch Auswachsen des Pericambiums sowie der äusseren Schichten des Centralzylinders mit gelegentlicher Teilnahme des Endoderms gebildet wird. Wir können diesen Ringwall wohl als Callusbildung bezeichnen. —

Nach Pfeffer, II. S. 209, spricht Roux, Biol. Centralbl. XIII. (1893), S. 656, von Postregeneration, wenn die Reaktion, gleichviel ob an Gewebemassen oder an einem wenigzelligem Körper, erst einige Zeit nach der Operation einsetzt und vielleicht unregelmässig verläuft.

**Regenwälder** siehe immergrüne Laubwälder und Gehölz.

**Regressisten**[1] siehe Progressisten.

**Regma**[2] (Mirbel, Élém. phys. végét. I. [1815]): bezeichnet eine zwei-, drei- oder mehrfächerige Kapsel; siehe Schizocarpium.

**regressive Formen** siehe progressive Formen.

**regressive Veränderungen** siehe Metaplasie.

**Reif** siehe Epidermis.

**Reifholz** siehe Kernholz.

**Reinigung:** als R. bezeichnet man das Absterben der unteren Zweige bei Bäumen, wodurch der Stamm zu einer glatten Walze wird. Sie tritt bei vielen Bäumen infolge Beschattung durch die Nachbarn in dichtem Stande ein, bei anderen auch in Einzelstellung durch den eigenen Kronenschatten (nach Büsgen, S. 19).

**Reinkultur:** Bei Bakterien haben Kulturen auf künstlichen Nährböden eine ganz hervorragende Bedeutung und sind zur Unterscheidung der einzelnen Arten nicht zu entbehren. Als Nährböden werden vorzugsweise verwendet: Fleischwasserpeptongelatine, Fleischwasser-Agar, Blutserum (erstarrt), gekochte Kartoffeln, Hühnereiweiss, Milch, Bouillon, Pflanzenaufgüsse, seltener und mehr zu physiologischen Versuchen Lösungen von Nährsalzen. Das Wachstum der einzelnen Arten auf diesen Nährböden in Platten-, Stich- und Strichkulturen, in Bouillon etc. ist oft so charakteristisch, dass die Art danach bestimmt werden kann. Die Platten-

[1]) *regressio* Rückschritt. [2]) ῥῆγμα Riss.

kulturen (Fig. 250) dienen ferner dazu, die einzelnen Arten aus einem Gemenge zu isolieren. Wenn eine geringe Menge (1 ccm) verflüssigte Nährgelatine mit einer Spur des Bakteriengemenges vermischt und auf sterilisierte Glasplatten ausgegossen wird, so werden die einzelnen Bakterienkeime beim Erstarren der Gelatine räumlich voneinander entfernt fixiert. Sie vermehren sich rasch durch Teilung und wachsen in wenigen (2—6) Tagen zu kleineren oder grösseren, dem blossen Auge kaum bemerkbaren Bakterienmassen heran, die Kolonien genannt werden. Diese nehmen ihren Ausgang meist von »einem« Keim und enthalten deshalb nur Individuen einer Art. Überträgt, impft man eine geringe Menge dieser Bakteriensubstanz mit sterilisiertem Platindraht in ein mit Watte verschlossenes Reagenzgläschen, welches frischen sterilen Nährboden enthält, so entwickelt sich die Bakterienart als Reinkultur in diesem Gläschen weiter. Ist der Nährboden (Gelatine, Agar) in dem Gläschen mit schräger Oberfläche erstarrt, so streicht man mit dem keimhaltigen Platindraht über die Oberfläche weg und erhält eine Strichkultur; ist er mit gerader Oberfläche erstarrt, so sticht man den Platindraht senkrecht in den Nährboden hinein und erhält eine Stichkultur (Fig. 251). (Nach MIGULA, in E. P. I. 1a, S. 9.)

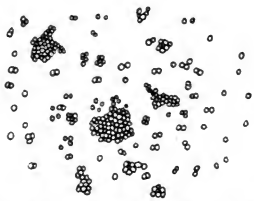


Fig. 250. Plattenkultur (Reinkultur) von *Staphylococcus pyogenes aureus*, 1000/1. (Nach MIGULA.)

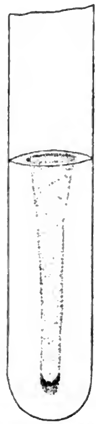


Fig. 251. Stichkultur von *Micrococcus pyogenes aureus*. (Nach MIGULA.)

**Reiser** siehe Holzpflanzen.

**reitende Blätter** siehe Knospenlage.

**Reiz** siehe formative Reize und formative Wirkungen.

**Reizanlass** (siehe auch unter Reizung!) nennt ROTHERT, in Flora Bd. 88 [1901], S. 392, denjenigen (in vielen Fällen noch unbekannten) äusseren Umstand, welcher unmittelbar auf den Organismus (resp. die Zelle oder den Zellenbestandteil) einwirkt und als der nächste äussere Anlass der Reizerscheinung betrachtet werden muss, also z. B. eine Differenz der Konzentration oder des Druckes an verschiedenen Punkten der Körperoberfläche, eine Schwankung der Lichtintensität oder der Temperatur etc. Von dem äusseren R. wird man als inneren R. denjenigen ersten Vorgang im Protoplasma unterscheiden können, welcher die direkte Folge jenes ist, also beispielsweise die Aufnahme eines Stoffes ins Protoplasma infolge der Steigerung seiner Konzentration in der Aussenflüssigkeit oder in der Nachbarzelle; und an diesem ersten Vorgang kann sich noch eine ganze Kette von inneren Vorgängen anschliessen, welche dem Perzeptionsakt vorausgehen.

**Reizanstoss** siehe Reizung.

**Reizdauer** siehe Reizstärke.

**Reizerfolg** siehe Reizung.

**Reizgipfel** siehe Sensibilität.

**Reizmittel:** Unter R. versteht ROTHERT (vgl. Reizanlass) allgemein dasjenige Agens (Stoff, Kraft oder Vorgang), welches eine Reizerscheinung hervorruft, also z. B. einen spezifisch reizenden Stoff (Reizstoff) bei Chemotaxis, Chemotropismus, bei den durch chemische Substanzen bewirkten Reizerscheinungen der Insectivoren etc. —, ferner Licht, Wärme, den galvanischen Strom etc. bei verschiedenen anderen Reizerscheinungen.

**Reizperception:** Versteht man, sagt PFEFFER, II, S. 359, unter Perception nur die ersten physiologischen Wechselwirkungen, mit welchen der Reizprozess in dem lebendigen Organe, also in dem Protoplaste anhebt, so wird man doch keinen Anstand nehmen, diesen Ausdruck zur Kenntnis des ganzen sensorischen Prozesses, insbesondere da anzuwenden, wo dieser sich zurzeit nicht in die einzelnen Faktoren und Abschnitte zergliedern lässt. Zu diesen Faktoren können aber auch vorbereitende Vorgänge gehören, durch welche der Beginn des physiologischen Reizprozesses vermittelt oder ermöglicht wird. Das ist z. B. der Fall, wenn durch Anschneiden des Stengels von *Mimosa* eine mechanische Wasserbewegung veranlasst wird, die eine physiologische Auslösung in den Blattgelenken hervorruft ... (Vgl. auch CZAPEK, in Pringsh. Jahrb. Bd. 32 [1898], S. 214, 302, dgl. Centralbl. f. Physiol. Bd. 13 [1900], S. 209.)

**reizpercipierende Organe** siehe Lichtsinnes- und Sinnesorgane.

**Reizplasmolyse** nennt SCHÜTT (die Peridineen der Planktonexpedition [1895], S. 110) einen bei Diatomeen und Peridineen beobachteten Vorgang, der in der äusseren Erscheinung der normalen Plasmolyse durchaus ähnlich ist, sich aber von dieser scharf dadurch unterscheidet, dass nicht nach physikalischen Gesetzen durch Lösungen, die unter höherem osmotischen Druck als der Zellensaft stehen, das Abheben des plasmatischen Wandbelegs erfolgt, sondern vielmehr durch alle möglichen Reize, z. B. mechanische Reize (gelinder Druck) ausgelöst werden kann (nach W. BENECKE[1]), in Pringsh. Jahrb. Bd. 35 [1901], S. 554).

**Reizreaction** siehe Reizung.

**Reizschwelle** siehe Sensibilität.

**Reizstärke:** Es ist bekannt, heisst es bei HERBST, in Biol. Centralbl. XV. (1895), S. 798, dass jeder Reizanstoss zum Zustandebringen einer merklichen Reizreaktion einen bestimmten Intensitätsgrad besitzen muss, den man das Minimum nennt. Von dieser unteren Grenze nimmt sodann die Reizreaktion mit steigender Stärke des Anstosses bis zu einem Punkte zu, bei dem das Optimum der Reaktion erreicht ist. — Ein deutliches und bis jetzt einziges Beispiel dafür, dass derartige Beziehungen zwischen Anstoss und Reaktion bei morphogenen Reizen bestehen, liefert der Einfluss geringer Lithiumdosen auf den Entwicklungsgang befruchteter Seeigeleier. Hier zeigt es sich sehr deutlich, wie die formative Wirkung bei einer gewissen Dosis beginnt und bei einer anderen schliesslich ihren Höhepunkt erreicht.

Im Anschluss hieran, heisst es bei HERBST weiter, mag darauf hingewiesen werden, dass künftige Untersuchungen auch bei formativen Reizwirkungen das sogenannte WEBER'sche Gesetz nachweisen dürften. Um nun an einem Beispiel klar zu machen, was ich hiermit meine, sei erwähnt, dass zur Einleitung der Keimung der Lebermoossporen und zur Induzierung der Dorsiventralität eine um

[1]) Vgl. hierzu auch KARSTEN, in Wiss. Meeresunt., herausg. v. d. Komm. z. Unters. deutsch. Meere, Kiel, N. F. Bd. 4 (1899), und PFEFFER, II, S. 450.

so höhere Lichtintensität nötig sein dürfte, in je hellerem Lichte die Sporen gebildet worden sind, und zwar würde es sich bei genauer Messung der Lichtintensitäten herausstellen, dass der Intensitätszuwachs zu der bereits vorhandenen Lichtstärke stets in demselben Verhältnis steht.

Ebenso wie eine bestimmte R. ist auch eine bestimmte Reizdauer zum Zustandekommen der vollen Reaktion notwendig, und es braucht wohl kaum besonders betont zu werden, dass auch dieser zweite Faktor in bezug auf seine Grösse grossen Schwankungen unterworfen ist.

**Reizung:** in jeder R. sind (nach PFEFFER I, S. 13) zunächst der veranlassende Anstoss, der Reizanstoss oder die Reizursache, und der Erfolg, die Reizreaction, der Reizerfolg zu unterscheiden. Allein durch den Erfolg wird uns die Reizbarkeit verraten, die in jedem Falle eine spezifische Reaktionsfähigkeit voraussetzt. An diese nächste Wechselwirkung zwischen dem auslösenden Agens und dem perzipierenden Teile des Organismus hat sich als Folge und Bindeglied die zum Endziel fuhrende Kette von Aktionen zu schliessen, also der Reizverlauf, die Reactionskette oder die Reizungskette. — Die Zergliederung ist eine logische Notwendigkeit, also unabhängig davon, ob derzeit eine genügende Einsicht erreichbar ist. Übrigens wird solche Zergliederung bei räumlicher Trennung des perzipierenden und des reagierenden Teiles ad oculos demonstriert. So perzipiert z. B. nur die Wurzelspitze den zur geotropischen oder hydrotropischen Krümmung führenden Reiz, und bei *Drosera* erfolgt die Krümmung nur in dem Stiele des Tentakels, während für den Kontaktreiz nur das Köpfchen empfindlich ist.

**Reizungskette, Reizursache, Reizverlauf** siehe Reizung.

**Reizvorgänge** siehe Auslösung.

**Reizwirkungen** siehe Reiz, Reizung.

**Reliktendemismen** siehe endemische Formen.

**reparative**[1]) **Wurzelsprosse:** Hierunter versteht WITTROCK, Bot. Centralbl. XVII. (1884), S. 228, solche Sprosse, die an der Wurzel nur dann entstehen, wenn diese ihres oberen, mit dem normalen Stengelsysteme unmittelbar oder mittelbar zusammenhängenden, Teils durch gewaltsame Eingriffe beraubt wurde (Ersatzsprosse).

**Replum** (lat. Rahmen) siehe Gynoeceum und Lomentum.

**Repräsentativformen** siehe endemische Formen.

**Reproduction** (nach PFEFFER[2]) II, S. 204): Die Ontogenese ist insofern eine Reproduktionstätigkeit, als die Bildungstätigkeit der Ahnen wiederholt wird. Jedoch muss auch im normalen Entwicklungsgang vielfach Ersatz für absterbende Organe (Blätter, Rinde, Wurzelhaare, Holz, Cuticula etc.) geschaffen werden, und zudem ist die interne Lebenstätigkeit des Protoplasten augenscheinlich mit einer dauernden Zerspaltung und Neubildung verknüpft. Alle diese Vorgänge hängen mit dem selbstregulatorischen und korrelativen Walten zusammen, durch das bei Wegnahme von Organen die Reaktionen hervorgerufen werden, die auf den Ersatz des Fehlenden hinarbeiten. Sofern dieser Ersatz durch Neubildungen, Auswachsen von An-

---

[1]) *reparare* wiederherstellen. [2]) Vgl. auch FRANK, Krankh. d. Pflz., 2. Aufl., I. (1895), S. 90 und O. HERTWIG, Zelle u. Gewebe, II. (1898), S. 179.

lagen etc. zustande kommt, pflegt man von Reproduction zu reden, während eine Regeneration dann vorliegt, wenn an einem Organe der hinweggenommene Teil selbsttätig wiederhergestellt wird. Von anderen Autoren, z. B. von GOEBEL (I. S. 36) wird Regeneration (vgl. dort!) generell auf alle Ersatztätigkeit angewandt. Mit DELAGE (L'hérédité [1895], S. 92) kann man im näheren regelmässige (normale, physiologische) und accidentelle (abnorme, pathologische) Regeneration und Reproduction unterscheiden.

**Reproductionsorgane** siehe Vegetationsorgane.

**reproductives Protonema** siehe dieses.

**Reservestoffe, Reservestoffbehälter** siehe Speichersystem.

**resinogene Schicht** (*resina* Harz, γεννάω ich erzeuge) siehe Drüsen.

**Resinosis** = Harzfluss.

**resupinate Blüten** (*resupinatus* zurückgebogen) von *Selaginella*, siehe inversdorsiventral.

**Resupination** siehe Blüte.

**Restinga-Wälder** siehe Halophytenvereine.

**Retortenzellen** = Ampullen.

**retrogressive Metamorphose** (*retrogressus* Rückschritt) siehe Artbildung.

**retrogressive Mutation** siehe Mutationstheorie.

**reversible Variabilität** siehe individuelle Variabilität.

**revolute Vernation** siehe Knospenlage.

**revolutive Nutation** (*revolutus* zurückgerollt) siehe diese.

**Revolverblüten** heissen nach KERNER, Pflanzenleb. II. (1891), S. 250, solche Blüten, in welchen innerhalb der allgemeinen Blumenpforte die Mündungen von engen Röhren zu sehen sind, welche sich ganz so wie die Mündungen der Läufe eines Revolvers ausnehmen. Diese Röhren werden in der verschiedensten Weise hergestellt. Bei *Convolvulus* und *Gentiana* springen die an die Kronröhre angewachsenen Träger der Antheren als Leisten gegen die in der Mitte stehenden Fruchtknoten vor, und es wird dadurch die Hauptröhre in vier oder fünf besondere Röhren geteilt. Als weitere Beispiele erwähnt KERNER *Geranium robertianum*, *Linum viscosum*, *Linum*-Arten der Gruppe *Cathartolinum* und *Physalis*. In allen diesen R. sind die Antheren mit der pollenbedeckten Seite so vor die Mündung der Röhre gestellt, dass die Insekten bei dem Einführen des Rüssels unvermeidlich an sie streifen und sich mit Pollen beladen.

**Rhachis** der Blütenstände (ῥάχις Rückgrat) siehe Infloreszenz.

**Rheotaxis**[1]: Eine, und zwar eine positiv rheotaktische Reizwirkung wurde bisher nur für die Plasmodien der Myxomyceten sicher gestellt (vgl. JÖNSSON, bei Rheotropismus!). Diese bewegen sich auf nassem Fliesspapier oder auf einem anderen Substrate dem Wasserstrom entgegen.

**Rheotropismus** (B. JÖNSSON, in Ber. d. D. Bot. Ges. [1883], S. 521): Die rheotropistische Sensibilität ist dadurch charakteristisch, dass durch den einseitigen Angriff eines Wasserstroms die tropistische Reaktion ausgelöst wird. Eine solche positiv rheotropistische Reaktionsfähigkeit besitzen, wie

[1] ῥέω ich fliehe, τάξις Stellung.

JÖNSSON[1]) (l. c.) entdeckte, die Wurzeln von *Vicia sativa*. Ferner wies er R. nach für Pilzmycel, das sich bei *Phycomyces* und *Mucor* negativ, bei *Botrytis cinerea* vorwiegend positiv rheotropisch verhält (vgl. auch Rheotaxis) (nach PFEFFER, II, S. 588, vgl. auch MASSART's Reflexeinteilung).

**rhexolyt** (ῥῆξις Reissen, λύσις Lösung) (CORRENS) siehe Brutorgane.

**Rhipidium** (ῥιπίς, ῥιπίδος Fächer) = Fächel.

**rhizautoecische Musci** siehe paroecisch.

**Rhizidium** (ῥίζα Wurzel, εἶδος Ähnlichkeit) siehe Caulidium.

**Rhizinen** der Flechten, siehe Thallus der Flechten.

**Rhizodermis** = Wurzelhaut.

**rhizogene Knospen** nennt man, nach SADEBECK, E. P. I. 4, S. 533, bei *Equisetum heleocharis* Seitenknospen, die sich nur an den unterirdischen Stengeln und in den untersten Teilen der oberirdischen Stengel finden und die sich nur auf die Bildung von Wurzeln beschränken und im Gegensatz zu den normalen Seitenknospen keinen Stamm ausbilden, wogegen stets mehr als eine Wurzel in jeder Knospe zur Entwicklung gelangt und ihre Anzahl sogar bis auf sechs steigen kann.

**rhizogene Schicht**: VAN TIEGHEM'sche Bezeichnung für das Pericambium (siehe dieses).

**Rhizoiden** (Radicellen) der Archegoniaten: Bei den *Musci* und *Hepaticae*, sowie den selbständig lebenden Prothallien der Pteridophyten werden die Funktionen, die bei den höher entwickelten Pflanzen den Wurzeln zugeteilt sind, von bestimmten Haarbildungen, den Rhizoiden, übernommen, welche in ihren einfachsten Formen von Wurzelhaaren kaum zu unterscheiden sind. Es empfiehlt sich aber nicht, die Bezeichnung Wurzelhaar auf sie auszudehnen, denn sie sind in physiologischer Hinsicht Wurzeln und Wurzelhaare zugleich, weisen also nicht nur die Eigenschaften typischer Wurzelhaare auf, sondern ausserdem so manche wichtige Eigenschaft der echten Wurzeln. — Die R. der Lebermoose und Farnprothallien unterscheiden sich sonst fast nur durch die an ihrer Basis auftretende Querwand von den typischen Wurzelhaaren. Jedes R. repräsentiert so eine einzige schlauchförmige dünnwandige Zelle. Bei den Marchantien kommen zweierlei R. vor: ausser den gewöhnlichen Formen noch eigentümliche Zäpfchenrhizoiden, welche sich durch zahlreiche nach innen vorspringende Zellwandverdickungen auszeichnen. Diese Verdickungen haben die Gestalt von einfachen oder verzweigten Zäpfchen, welche in dicht gedrängter, häufig ausgesprochen spiraliger Stellung von allen Seiten in das Lumen des Schlauches vorragen. (Nach HABERLANDT [1904], S. 200 ff.) — Über die R. der Musci vgl. unter Protonema.

**Rhizoiden** des Protonema siehe dieses.

**Rhizoideninitialen** siehe Brutorgane.

**Rhizoidenknöllchen** siehe Stengelknöllchen.

**Rhizoidennematogene** (CORRENS) siehe Brutorgane.

**Rhizoidhyphen** siehe Thallus der Flechten.

**Rhizom** (vgl. auch Caudex, Caulidium und Spross): Charakteristisch verändert sind, heisst es bei STRASBURGER, S. 18, solche Sprosse, die unterirdisch leben. Sie werden als Wurzelstöcke oder Rhizome bezeichnet. Mit Hilfe solcher R. überwintern viele der sog. »Stauden«. Im Boden ver-

---

1) Vgl. auch A. BERG, Stud. üb. den Rheotrop. bei den Keimwurzeln (1889); O. JUEL, in Pringsh. Jahrb., Bd. 34 (1900), S. 507 und F. C. NEWCOMBE, in Bot. Gaz., Bd. 33 (1902), S. 177.

bleibende Blätter der R. sind, ihrem Aufenthaltsorte gemäss, zu grösseren oder kleineren, unter Umständen kaum sichtbaren Schuppen reduziert (Fig. 252 *n*). An solchen Schuppen oder ihren Narben, dem Vorhandensein regelmässig verteilter Knospen, dem Fehlen einer Wurzelhaube, endlich an ihrem inneren Bau, sind die R. von Wurzeln zu unterscheiden. Meist pflegen aus den R. zahlreiche Wurzeln zu entspringen, in selteneren Fällen können letztere aber auch fehlen und das R. selbst die Funktion der Wurzel übernehmen. Vgl. im übrigen die Fig. 252 und 253.




Fig. 252. *Oxalis acetosella:* Horizontales unterirdisches Rhizom (Katablast), abwechselnd Nieder- *(n)* und Laubblätter *(l)* tragend; an der Unterseite die Wurzeln. (Nach FRANK.)

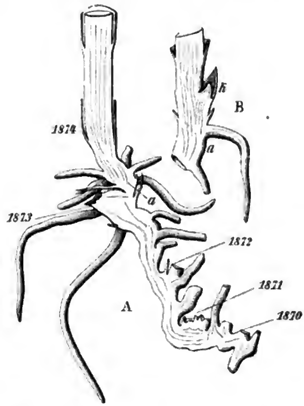



Fig. 253. *Listera ovata: A* schiefes sympodiales Rhizom mit dem 1874er Obersprosse; rückwärts sind die Narben der abgestorbenen früheren Jahrgänge bezeichnet; vom Rhizom entspringen zahlreiche dicke Wurzeln; *B* zeigt die Achselknospe *k*, welche jedesmal das Rhizom sympodial weiterbildet und zugleich den nächstjährigen Oberspross erzeugt. (Alles im Längsschnitt.) (Nach FRANK.)

**Rhizomorphen** siehe Mycel.

**Rhytidoma** (ῥυτίδωμα Runzel) siehe Periderm.

**Rhodophyceae** (ῥόδον Rose, rosenrot, φῦκος Alge) siehe natürliches System.

**Rhodophyta** (WETTSTEIN) siehe Stämme des Pflanzenreiches.

**Rhodoplasten** siehe Chromatophoren.

**Rhythmik**[1]) **der Vegetationsprocesse** (nach PFEFFER, II, S. 247): Der ganze Lebenslauf eines Organismus ist eine rhythmische Wiederholung der Tätigkeit und der Ontogenese der Ahnen, in der durch das selbstregulatorische Walten ebensowohl die Teilung einer wachsenden Bakteriumzelle, als auch die spezifische Ausgestaltung einer höheren Pflanze veranlasst und vollbracht wird.

---

[1]) ῥυθμικός taktmässig.

Im Verlauf dieser grossen Periode spielen sich zugleich in den wachsenden und ausgewachsenen Organen verschiedenartige periodische Bewegungen ab. Man denke nur an die Wachstumsoscillationen und an die mannigfachen autonomen Krümmungsbewegungen, an die Schwingung der Cilien, an die amoeboiden und strömenden Plasmabewegungen, an die pulsierenden Vakuolen. Auch die dauernde Zerstörung und Wiederbildung in der Stoffwechseltätigkeit ist ein rhythmischer Prozess.

Ausser diesem autogenen Rhythmus, dessen Verlauf natürlich von dem Ausmass der (konstant gehaltenen) Aussenbedingungen abhängt, wird ein aitiogener Rhythmus durch die periodische Variation eines oder einiger derjenigen äusseren Faktoren bewirkt, die in irgend einer Weise die Tätigkeit des Organismus beeinflussen. Aus dem Zusammengreifen dieser autogenen und aitiogenen Vorgänge resultiert das reale Geschehen in der Natur.

**richtende Reize** siehe formative Wirkungen.

**Richtungsbewegungen** siehe Bewegungen.

**Richtungsindex** siehe Inflorescenzformeln.

**Riefen** = Carinae, siehe Carinalhöhle.

**Riefen** der Umbelliferenfrüchte siehe diese.

**Rillen** = Valleculae, siehe Carinalhöhle.

**Rinde** siehe Aussenrinde, Centralcylinder und sekundäre Rinde.

**Rindenbrand:** Als R. oder Brand (Sphacelus) (siehe auch dort!) schlechthin bezeichnet man, nach FRANK, I. (1895), S. 203, den durch Einwirkung von Frost hervorgerufenen Zustand, wo an Stämmen oder Ästen der Bäume kleinere oder grössere Rindenpartien zusammentrocknen, so dass man sie vom Holzkörper losbrechen kann. Sie werden eigentlich erst im Frühjahr oder Sommer bemerkbar, indem diese Rindenstellen dann ihren Saft soweit verloren haben, dass sie nun abgestorben, gebräunt und zusammengetrocknet erscheinen. Solche Brandstellen umfassen oft einen grossen, bisweilen meterlangen, verschieden breiten Rindenstreifen. Aber an dünneren Stämmchen und Ästen kommen auch kleinere Brandstellen vor, die sog. Frostplatten, wo in der im übrigen gesunden Rinde an einem Punkte, bisweilen rings um eine Knospe herum, die Rinde eingesunken und ganz glatt oder etwas faltig ausgetrocknet ist. Noch geringfügigere Beschädigungen der Rinde sind die von SORAUER[1]) (I. 317) als Frostblasen, Frostrunzeln und Frostschorf bezeichneten Erscheinungen, die an jüngeren Apfel- und Birnstämmchen sich zeigen: kleine Erhabenheiten, die mehr oder weniger zusammenfliessen und dann durch Längs- und Querrisse zerklüftet sein können, wodurch die Rinde zu einer schuppig gefelderten, schorfartigen Masse wird. Es zeigen sich an diesen Stellen in der äusseren primären Rinde Stellen toten gebräunten Gewebes, oft mit tangentialen Spalten in der Mitte; diese Stellen sind später mit Kork umwallt und dadurch vom lebenden Rindengewebe abgegrenzt; oft hat auch Reaktion des lebenden Gewebes gegen diese toten Stellen in der Weise stattgefunden, dass ein neues Teilungsgewebe gebildet wurde, welches radiale Zellreihen erzeugte, oder dass die Zellen radiale Streckungen gegen die tote Stelle hin zeigen; dadurch werden die Erhabenheiten der Oberfläche und die Zerreissungen der Korkschicht hervorgebracht; die tieferen Lagen der Rinde können aber dabei gesund geblieben sein und die Stämme stossen im späteren Alter den Schorf ab.

**Rindenbündelsystem** siehe Gefässbündelverlauf.

**Rindenflechten** siehe Thallus der Flechten.

[1]) Vgl. auch in Zeitschr. f. Pflanzenkrankh., I. (1891), S. 137.

**Rindengrenze** = Phloeoterma, siehe auch Centralcylinder.
**Rindenhöckerchen** = Lenticellen.
**Rindenmarkstrahl** siehe Dickenwachstum.
**Rindenparenchym** siehe Gefässbündelverlauf und Leitbündel.
**Rindenporen** = Lenticellen.
**Rindenschicht** des Thallus siehe Thallus der Flechten.
**rindenständige Gefässbündel** siehe Gefässbündelverlauf.
**Rindenwand** der Musci siehe acroscop.

**Ring** der Equisetaceen-Sporophylle: Bei den Equisetaceen wird der Übergang der sterilen Blätter eines fertilen Sprosses zu den Sporophyllen in der Regel durch den sog. Ring (Annulus) vermittelt, welcher einen unvollkommenen Blattquirl darstellt (Fig. 254 *a*) und den Hochblättern der Siphonogamen vergleichbar ist (nach SADEBECK, in E. P. I. 4, S. 533).

**Ring** der Hymenomyceten siehe Velum.
**Ring** der Mooskapsel siehe diese.
**Ring** der Sporangien siehe Sporangien der Pteridophyten.
**Ringelborke** siehe Periderm.

**Ringfasciation:** Eine besondere Art der Fasciation, wobei der Vegetationskegel in einen ringförmigen Wall umgebildet wird. Bekannt vor allem von *Taraxacum officinale*. Vgl. NESTLER, in Sitzb. Akad. Wien CIII. (1894), I. Abt. und DE VRIES II, S. 547.

**Ringgefässe** siehe Tracheen.
**Ringpanzer** siehe Diatomeen.

**ringporige Hölzer:** Die Weite der Gefässe ist bei verschiedenen Hölzern sehr verschieden und kann dies auch in dem nämlichen Holzkörper sein. Erfolgt bei Hölzern mit Jahresringen die Abnahme des Durchmessers der Gefässe vom Früh- zum Spätholze allmählich, wie z. B. bei *Fagus*, *Prunus cerasus*, *Pyrus communis*, so spricht man von zerstreutporigen Hölzern; geschieht sie mehr oder weniger plötzlich, indem auf eine den Jahresring beginnende Zone weiter Gefässe fast unvermittelt erheblich engere folgen, so heisst das Holz ringporig, wie z. B. *Quercus robur*, *Castanea vesca*, *Ulmus*, *Fraxinus*, *Ailanthus* etc. (nach WILHELM, in WIESNER, Rohstoffe II. [1903], S. 24).

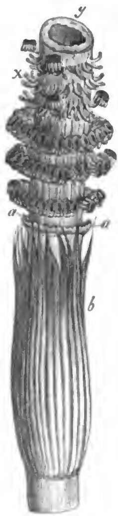


Fig. 254. *Equisetum maximum:* der obere Teil eines fertilen Stengels mit der unteren Hälfte der Ähre: *b* Blattscheide, *a* Ring (Annulus), *x* die Stiele abgeschnittener Sporophylle, *y* Querschnitt der Ährenspindel. (Nach SACHS.)

**Ringtracheen** = Ringgefässe, siehe Tracheen.
**Rinnen** = Valleculae, siehe Carinalhöhle.
**Rippe** = Costa, siehe Blattnervatur.
**Rippen** der Umbelliferenfrüchte, siehe diese.
**Rispe** siehe Dibotryen, vgl. aber auch unter Doldenrispe.

**Röhrenblätter** nennt KERNER, Pflanzenleben I. (1887), S. 397, immer aufrechte, an dem untersten Ende, dort, wo sie den Stengel oder die Nachbarblätter um-

fassen, ähnlich den reitenden Blättern der *Iris* scheidenförmig gestaltete, sonst hohle Blätter, die in einen langen Hohlzylinder ausgezogen und oben durch einen Hohlkegel abgeschlossen sind. Eine deutliche Mittelrippe ist nicht zu erkennen; an der gegen die Mittelachse des ganzen Pflanzenstockes gewendeten Seite sieht man manchmal eine seichte Fläche, sonst ist das Hohlblatt ringsum gleichmässig ausgebildet. Es macht nicht den Eindruck besonderer Widerstandsfähigkeit, dennoch besitzt es, wie alle Röhren, eine relativ grosse Biegungsfestigkeit und wird selbst bei heftigen Stürmen kaum jemals geknickt (besonders bei *Allium*-Arten).

**Röhrenblüte** siehe Lippenblüte.

**Röhrenorgane** (»sterile Perianthien« nach NEES) sind Gebilde, die in Form und Stellung den Perianthien ähnlich sind, aber im Grunde keine Spur von Archegonien enthalten. Sie kommen nur bei einigen Arten von *Pleurozia* vor. Ihre Funktion ist noch nicht aufgeklärt; vielleicht dienen sie der vegetativen Vermehrung ähnlich wie die »sterilen Perianthien« von *Lophozia inflata* (siehe SCHIFFNER, in Festschr. zu Aschersons 70. Geburtstage).

**Rohbodenpflanzen** siehe Xerophyten.

**Rohhumus** siehe Humus.

**Rohrstamm** siehe Palmenstamm.

**Rohrsümpfe** (nach WARMING, S. 170): Diese von hohen, schlanken, unverzweigten Monocotylen, Equiseten etc. gebildete, in mehr oder weniger tiefem, meist stillem Wasser wachsende Vegetation scheint sich den nahrstoffreichen Vereinen der Süsswasserpflanzen am nächsten anzuschliessen; zwischen den einzelnen Sprossen oder Blättern sieht man im allgemeinen überall das klare Wasser, das gerade hier oft Vertretern der Hydrocharitenvereine Platz gibt. Besonders an den Ufern stehender Gewässer finden sich die R. Nach der Tiefe des Wassers etc. ordnen sie sich in Zonen [1]. Je nachdem die eine oder andere Art vorherrscht, entstehen verschiedene Bestände, z. B. Phragmiteta, Scirpeta, Typheta, Equiseteta, Cariceta etc. — Vegetationen solchen Gepräges kommen offenbar auf der ganzen Erde vor. Eine etwas andere Physiognomie bilden die entsprechenden Bambusvereine in Indien, infolge der starken Verzweigung, die sie noch dichter und unwegsamer macht.

**Rollblätter** (KERNER, Pflanzenleben I. [1887], S. 277): Meist schmallineale, stets starre, an den Rändern hinabgebogene oder mehr oder weniger zurückgerollte Blätter, an denen die Spaltöffnungen vor Nässe geschützt werden und der Weg für das bei der Transpiration ausgeschiedene Wasser frei gehalten ist (z. B. bei *Erica*-Arten, *Empetrum*, *Azalea procumbens*).

**Rosanoff'sche Drusen** siehe Kristallbehälter.

**Rosettenstauden** (DRUDE) siehe perenne Stauden.

**Rosettenträger** siehe Holzpflanzen.

**Rostellum** (Diminutiv von *rostrum* Schnabel) siehe Orchideenblüte.

**Rotation** des Protoplasma siehe Protoplasmabewegung.

**Rotfäule** siehe Brand.

---

[1] Vgl. MAGNIN, in Rev. gén. d. Bot. V. (1893).

**Rotholz:** Bei *Picea* und *Abies* kommen an Randstämmen und solchen, die wegen zu grosser Nähe von Nachbarstämmen eine einseitig entwickelte Krone tragen, an der stärker bekronten Stammseite, ferner an der Unterseite horizontaler Äste eigentümliche dunkel- bis braunrot gefärbte Holzpartien vor, die man als R. bezeichnet. Über ihre Entstehung etc. vgl. CIESLAR, in Centralbl. f. ges. Forstwes. (1896), April und LÄMMERMAYR, in Sitzb. Acad. Wien, Bd. CX. (1901), I. S. 29. (*r. P.*)

**rotierende Nutation** siehe diese.

**Ruderalflora** (*rudera* Schutthaufen) siehe das Folgende und Anthropochoren.

**Ruderalpflanzen** (BISCHOFF, ex KIRCHNER, S. 51): Pflanzen, welche zu ihrer Ernährung grösserer Mengen von Ammoniak oder Nitraten bedürfen und sich deshalb auf Schutt- und Abfallplätzen, in Ortschaften u. dgl. ansiedeln. (Vgl. auch unter Salpeterpflanzen.)

**rudimentäre**[1] **Organe:** Wenig differenzierte Gebilde, die am Ausgangspunkt einer fortschreitenden Reihe stehen, bezeichnen wir als rudimentär, unvollkommene Gebilde, die sich aus vollkommeneren zurückgebildet haben, als reduziert (vgl. auch dort). (Nach STRASBURGER [1904], S. 7.) — Dahingegen definiert v. WETTSTEIN (I. [1901], S. 24) den Begriff wie folgt: Als r. O. bezeichnet man funktionslose und rückgebildete Organe, deren Bildung aber trotzdem von der Pflanze erblich noch festgehalten wird, und welche infolgedessen auf morphologische Eigentümlichkeiten schliessen lassen, die bei den Vorfahren der betreffenden Pflanze sich fanden. Die Deutung eines Organs als rudimentär erfordert stets grosse Vorsicht, da der Wegfall jeder Funktion nicht immer leicht zu erweisen ist.

**Rückbildung** siehe functionslose Organe.

**Rückennaht** siehe Gynoeceum.

**Rückenseite** siehe Dorsalseite.

**rückenwurzlig** siehe Embryo.

**rückgebildete** = reduzierte **Organe,** siehe rudimentäre Organe.

**Rückkreuzung:** Belegung der Narbe einer Bastardpflanze mit Pollen der väterlichen oder mütterlichen Stammform. (Nach KIRCHNER, S. 51.)

**rückregulierende Reizwirkungen** siehe transitorische R.

**Rückschläge** siehe Atavismus, bezw. unter Artbildung.

**Rückseite** siehe Orientierung.

**Ruhe-Akineten** = Dauerzellen der Chlorophyceen.

**ruhende Endosporen** siehe Sporangien der Fungi.

**ruhende Kerne** nennt man solche Zellkerne, die keine Teilungserscheinungen zeigen. Zuweilen werden darunter auch solche verstanden, die sich nicht mehr teilen. Vgl. ZACHARIAS, in Bot. Ztg. (1887), S. 329.

**Ruheperioden:** Die Vegetationsprozesse werden meist durch Perioden der Ruhe unterbrochen. Dieses Verhalten gibt sich entweder in den Lebenserscheinungen der ganzen Pflanze oder bestimmter Teile, namentlich der zur Fortpflanzung bestimmten Organe: Sporen, Samen, Knollen, Knospen etc. zu erkennen. Diese R. sind entweder zufällige und ohne Einfluss auf die weitere

---

[1]) *rudimentum* erster Anfang.

Entwicklung, oder sie treten mit Notwendigkeit ein und bilden dann ein unbedingtes Erfordernis der Weiterentwicklung.

Auch die gesamte Vegetationsdecke eines bestimmten Gebietes weist häufig Perioden der Ruhe auf, welche allerdings stets durch die äusseren Verhältnisse veranlasst sind aber durch Erblichkeit mehr oder minder fixiert erscheinen. Am häufigsten stellt sich ein jährlicher Wechsel von Vegetationszeit (Vegetationsperiode) und R. ein, welch' letztere wieder in der Regel, wie bei uns, in den Winter fällt. In manchen Ländern wechseln zwei Vegetationsperioden und zwei R. ab, von denen die eine durch Winterkälte, die andere durch Sommerdürre unterbrochen wird. In den feuchtheissen Tropengebieten erhält sich die Pflanzendecke während des ganzen Jahres lebend. Aber auch hier, wie in allen Gebieten mit länger andauernder Vegetationsperiode, ist die Zeit des Blühens und Fruchtens der verschiedenen Gewächse häufig an verschiedene Jahreszeiten gebunden. (Nach Wiesner, S. 84, vgl. dort weiteres.)

**Ruhezustände** der Myxomyceten: Neben den Sporangien, welche die regelmässige Ruheform der Myxogasteres darstellen, finden sich bei ihnen noch minder regelmässig auftretende vorübergehende Ruheformen. Eine solche Bildung können z. B. die Schwärmer von *Perichaena lycioides* und *Chondrioderma difforme* eingehen, wenn sie langsam ausgetrocknet werden; sie runden sich dann kugelig ab und umgeben sich mit einer dünnen Membran. Diese R. werden als Microcysten bezeichnet; sie sind etwas kleiner als die Sporen und man sieht in ihnen meist keine Vakuole.

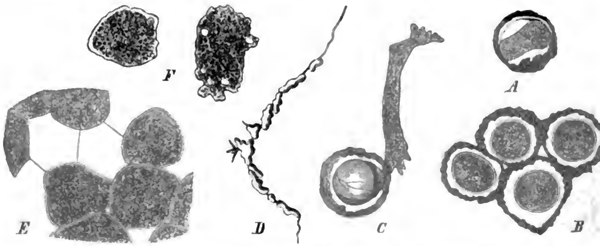



Fig. 255. *A—C Perichaena lycioides*: *A* Macrocysten, *B* diese aufgequollen vor der Keimung. *C* Plasmodium ausschlüpfend (320/1). — *D—F Didymium Serpula*: *D* Sclerotium (1/1), *E* Durchschnitt durch dasselbe, *F* Übergang der Sclerotiumzellen in den Amöbenzustand. (*A—C* nach Cienkowski, *D—F* nach de Bary.)

Eine zweite Ruheform wird als Macrocysten (Fig. 255 *A*) (derbwandige Cysten) bezeichnet. Sie bilden sich aus jungen Plasmodien unter ähnlichen Verhältnissen, namentlich bei langsamem Austrocknen. Die Plasmodien teilen sich in unregelmässiger Weise, jeder Teil rundet sich ab, umgibt sich mit einer Wand, die sich bald verdickt und mehrere Schichten bildet. Solche Cysten haben sehr verschiedene Grösse. Beobachtet z. B. bei *Perichaena* und *Fuligo*.

Eine dritte Art von R. bildet sich aus erwachsenen Plasmodien, indem diese ihre Bewegung einstellen und sich zu knolligen oder strangförmigen Körpern abrunden, die den Plasmodiocarpien ähnlich sehen. Sie sind von fester, fast hornartiger Beschaffenheit und werden jetzt gewöhnlich als Sclerotien bezeichnet (z. B. bei *Didymium Serpula*, Fig. 255 *D*, *Fuligo septica*, *Hemiarcyria rubiformis*) (nach J. Schroeter, in E. P. I. 1, S. 13).

**ruminiertes Endosperm** (*ruminatus* zernagt): Ein Nährgewebe, welches durch die hineinwachsende Samenschale teilweise zerklüftet ist. Vgl. Fig. 256.

**Runzelblätter** (HANSGIRG, ex KIRCHNER, S. 51): Xerophile Blätter, die zum Schutz gegen zu starke Transpiration mit starken Runzeln und Vertiefungen versehen sind.

**Rutengewächse** (KERNER, ex KIRCHNER, S. 51) sind solche Xerophyten, bei denen die Transpiration durch Reduktion des Laubes eingeschränkt und die Assimilation durch die grünen Stengel besorgt wird. (Vgl. auch Rutensprosse.)

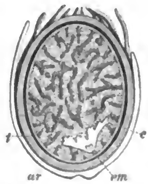


Fig. 256. Samen von *Myristica fragrans* im Längsschnitt: *ar* Arillus, *t* Testa, *em* Embryo, *e* ruminiertes Endosperm. (Nach ENGLER.)

**Rutensprosse** (nach WARMING, S. 195): Die Sprosse sind rutenförmig, aufrecht, schlank und oft sehr verzweigt; die Blätter sind bei einigen Arten noch recht gross (z. B. *Genista tinctoria*, *Spartium europaeum*), aber fallen meist bald ab, und haben bei anderen von Anfang an eine sehr reduzierte Form und keine Funktion. Die Stengel sind stielrund oder tief gefurcht. Wir finden die R. z. B. bei Genisteen, *Casuarina*, *Ephedra*, *Capparis*, *Polygonum equisetiforme* etc.

## S.

**Saccardos Nomenklaturvorschläge** (in Annal. Mycol. II. [1904], S. 196): nomenclatura receptaculorum, sporarum etc. fungorum, ut sit quantum fieri potest uniformis, sequens commendatur:

*Hymenomycetae:* pileus (quaecumque sit forma); basidia; sterigmata; sporae; cystidia.

*Gasteromycetae* et *Myxomycetae*: peridium; gleba; capillitium; flocci; sporae.

*Uredinaceae:* sorus; teleutosorus; uredosorus; teleutosporae; mesosporae; uredosporae; pseudoperidium; aecidiosporae; caeomosporae; epiteosporae.

*Ustilaginaceae:* sorus; sporae.

*Phycomycetae:* oogonia; oosporae; antheridia; sporangia; zygosporae; azygosporae; zoosporangia; zoosporae; conidiophora; conidia.

*Pyrenomycetae* et *Phymatosphaeriaceae:* stroma; perithecium; loculus, ascus; sporidia; paraphyses.

*Discomycetae* et *Tuberoideae:* ascoma; gleba; ascus; sporidia; paraphyses.

*Schizomycetae*: filamenta; baculi; cocci; endosporae; arthrosporae.

*Sphaeropsidaceae:* stroma; pycnidium; basidia; sporulae.

*Melanconiaceae:* acervulus; basidia; conidia (nec »gonidia«, quae omnino diversa et Lichenibus propria).

*Hyphomycetae:* caespitulus; sporodochium; hyphae; conidiophora; conidia.

Obs. E spora, sensu lato, generatur per germinationem promycelium, quod gignit sporidiola (nec, uti multi dicunt, sporidia).

Vgl. im übrigen die Stichworte im Einzelnen.

**Sacellus** (lat. kleiner Sack) siehe Streufrüchte.

**Sachs'**sches **Gesetz der Zellteilung:** Man kann dieses (nach FRANK I, S. 362) ziemlich allgemein so ausdrücken: die Teilungswand einer Zelle steht rechtwinklig auf der Richtung des vorhergegangenen stärksten Wachstums und teilt das Volumen derselben gewöhnlich in Hälften. Die so überaus mannigfaltigen Bilder von Zellfächerungen, welche wachsende vielzellige Pflanzenorgane von aussen auf Durchschnitten darbieten, lassen sich bei einigem Nachdenken auf dies Grundprinzip zurückführen. Vgl. auch das unter anticlin Gesagte. (Im übrigen sei auf HABERLANDT, 2. Aufl., S. 88, verwiesen, wo die SACHS'sche Auffassung eingehend besprochen ist.)

**Sackpusule** siehe Pusulen.

**Sägeblätter** (HANSGIRG): Verkieselte, rauhe und harte, oft schneidende Blätter zoophober Pflanzen. (Ex KIRCHNER, S. 51.)

**Säulchen** der Myxomyceten siehe Plasmodium.

**Säule** = Stele.

**Säule** der Orchideenblüte siehe diese.

**Säulenfestigkeit** siehe mechanische Bauprinzipien.

**Säulenfuss** siehe Orchideenblüte.

**Säulenstamm** siehe Palmenstamm.

**Säulenwurzeln** siehe Stelzenwurzeln.

**Säulenzellen** (HABERLANDT) siehe Sclerenchymzellen.

**Saftblumen** nennt SPRENGEL (Das entdeckte Geheimnis d. Nat. [1793]), zitiert nach LOEW, S. 32 ff., entomogame Blüten, die Nektar absondern, und an denen wir folgende Einrichtungen beobachten:

1. Die Saftdrüsen (Nectarium, siehe auch dort): derjenige Teil der S., der den Saft bereitet und absondert.

2. Den Safthalter: derjenige Teil, der den von der Saftdrüse abgesonderten Saft empfängt und enthält. Vielfach ist die Saftdrüse auch zugleich Safthalter.

3. Die Saftdecke: die Veranstaltung der S., durch welche zwei einander entgegengesetzte Absichten, nämlich dass der Zugang zum Saft den Insekten offen stehe, den Regentropfen aber verschlossen sei, zugleich erreicht werde. Hierzu dienen ausser der Bekleidung der Kronenfläche mit Haaren, Wolle, Puder, feinen Öltröpfchen u. dgl., durch welche die Regentropfen am Festhaften verhindert werden, häufig oberhalb der Saftdrüsen angebrachte Haarkränze oder Ansätze, die das in das Innere der Blume einfliessende Wasser aufhalten. Oder der Nektar wird in Saftmaschinen mit elastischen Deckeln wie bei *Nigella* geborgen, die von einem Insekt leicht in die Höhe gehoben oder herabgedrückt werden können, damit es zum Safte gelange, die aber, wenn das Insekt sich wieder zurückbegibt, wieder zufallen, damit kein Regentropfen hineindringen kann.

4. Das Saftmal: wenn ein Insekt, durch die Schönheit der Krone oder durch einen angenehmen Geruch der Blume gelockt, sich auf dieselbe begeben hat, so wird es entweder den Saft sogleich gewahr oder nicht, weil dieser sich an einem verborgenen Ort befindet. Im letzteren Falle kommt ihm die Natur durch das Saftmal zu Hilfe. Dieses besteht aus einem oder mehreren Flecken, Linien, Tüpfeln oder Figuren von einer anderen Farbe als die Krone überhaupt

hat, und sticht folglich gegen die Farbe der Krone schwächer oder stärker ab. Es befindet sich jederzeit da, wo die Insekten hineinkriechen müssen, wenn sie zum Safte gelangen wollen. Wenn der Safthalter von der Öffnung, durch welche die Insekten hineinkriechen, entfernt ist, so zieht sich das Saftmal, welches vor der Öffnung anfängt, durch dieselbe hindurch bis zum Safthalter, dient also den Insekten zu einem sicheren Wegweiser.

**Saftdecken, Saftdrüsen** siehe Saftblumen.

**Saftfäden** = Paraphysen.

**Safthalter, Saftmale, Saftmaschinen** siehe Saftblumen.

**Saftperiderm** (WIESNER, in Östr. B. Ztg. [1890], S. 107): Man ist gewöhnt, das Periderm als ein »totes«, aus luftführenden Zellen bestehendes »Schutzgewebe« aufzufassen, welchem vor allem die Aufgabe zufällt, die Verdunstung der von demselben bedeckten Organe hintanzuhalten, oder doch möglichst einzuschränken. Diese Auffassung ist nicht ganz richtig, indem häufig aus dem Phellogen nach aussen ein Dauergewebe abgeschieden wird, welches aus saftführenden und noch »lebenden« Zellen besteht und unter gewissen Verhältnissen wie das Epiblem der Wurzel oder wie die zarteren Epidermen oberirdischer Organe auch als »Absorptionsgewebe« fungiert, nämlich bei reichlicher äusserlicher Befeuchtung liquides Wasser aufzunehmen befähigt ist. WIESNER nennt dies Gewebe zum Unterschied von dem gewöhnlichen, aus abgestorbenen luftführenden Zellen bestehenden Periderm Saftperiderm. Das gewöhnliche Periderm geht aus dem S. hervor, und zumeist findet man dieses zwischen Phellogen und jenem eingeschaltet; es kann aber auch an unterirdischen Organen das S. das einzige Dauergewebe sein, welches aus dem Phellogen sich bildet. Zum Studium des S. eignet sich z. B. gut die Kartoffel. (*r. P.*)

**Saftpflanzen** = Succulenten.

**Saftraum** siehe Zellsaft.

**Sagittalachse (-schnitt)**[1]) der Diatomeen siehe diese.

**sagittale Bänder** der Diatomeen siehe diese.

**Saison-Artdimorphismus, Saison-Generationsdimorphismus, saisondimorphe Gliederung** siehe Saisondimorphismus.

**Saisondimorphismus:** Durch die Untersuchungen v. WETTSTEIN's wurde gezeigt, dass der von den Zoologen schon seit lange untersuchte S. bei Schmetterlingen, welcher sich nach dem Wechsel der Jahreszeit an verschiedenen Generationen derselben Art äussert, auch im Pflanzenreiche, aber in ganz anderer Form nachweisbar ist. Die Untersuchungen v. WETTSTEIN's erstrecken sich auf eine ganze Reihe heimischer Pflanzen verschiedener Familien, namentlich Gentianaceen und Scrophulariaceen (*Gentiana* Sect. *Endotricha*, *Euphrasia*, *Alectorolophus*, *Melampyrum* u. a.). Während es sich beim tierischen S. um die Spaltung einer Art in mehrere, verschiedenen Jahreszeiten angehörige Generationen handelt, liegt hier eine Spaltung der einen Stammart in zwei saisondimorphe Arten vor. Die Stammart erweist sich, wie sich v. WETTSTEIN ausdrückt, insofern als saisondimorph gegliedert, als sie in eine wenig verzweigte, schnell zur Blüten- und Fruchtbildung schreitende Frühart und eine später auftretende reich verzweigte Spätart gespalten erscheint. Als wirkende Ursache dieser Spaltung erkannte v. WETTSTEIN die Heumahd, an die diese Spaltung eine Anpassung darstellt. Da es sich hier aber um eine Spaltung in saisondimorphe Arten handelt, hat v. WETTSTEIN für diese Art des S. die Bezeichnung Saison-Artdimorphismus vorgeschlagen im Gegensatz zum tierischen S., welcher ein Saison-Generations-

[1]) *sagitta* Pfeil.

dimorphismus ist. Neuerdings hat BEHRENDSEN den ersten Ausdruck durch Saison-Diphylismus ersetzt. Dem Gesagten zufolge stellt der S. einen speziellen Fall der Neubildung von Arten dar, bei welchem es in Anknüpfung an Formveränderungen hauptsächlich durch direkte Anpassung an Standortsverhältnisse zu einer Fixierung neuer Formen kommt. (Vgl. v. WETTSTEIN, Monographie der Gattung *Euphrasia* (1896), sowie Descendenztheor. Untersuch. I. Untersuch. über d. S. im Pflanzenreiche. Denkschr. d. Wiener Akad. 1900 und BEHRENDSEN in Verh. d. bot. Ver. f. Prov. Brandenb. XLVI. 1904, S. 142 ff.) (*P.*)

**Saisondiphylismus** siehe Saisondimorphismus.

**Salpeterbacterien** = Nitratbacterien.

**Salpeterpflanzen** = Nitrophyten.

**Salzdrüsen:** Eigentümliche von VOLKENS (Flora d. ägypt.-arab. Wüste [1887], S. 28) entdeckte Drüsenhaare [1]) auf den Blättern mehrerer Wüstenpflanzen (z. B. *Reaumuria hirtella*, *Tamarix*, *Cressa cretica*, *Frankenia pulverulenta*, *Statice aphylla*). Diese Drüsen scheiden Lösungen hygroscopischer Salze aus (Chloride von Natrium, Calcium, Magnesium), die am Tage erstarren und den Pflanzen dann eine weisse oder graue Farbe verleihen; nachts zerfliesst das Salz, weil es Luftfeuchtigkeit aufnimmt, und dann sind jene Teile grün und mit zahlreichen Wassertropfen bedeckt, selbst wenn kein Tau fällt. VOLKENS meint, dass die Pflanzen hierbei Wasser aufnehmen. MARLOTH (in Ber. d. D. Bot. Ges. V. [1887]) sieht diese Salzschicht jedoch nur als eine die Transpiration vermindernde Decke an und meint sogar, dass die Pflanzen sich dabei von einem Teile des aufgenommenen Salzes befreien. (Nach WARMING [1902], S. 206.) (*r. P.*)

**Salzparasiten** siehe Parasitismus.

**Salzpflanzen** = Halophyten.

**Salzsteppen, Salzsümpfe** siehe Halophytenvereine und Steppe.

**Salzwassersümpfe** siehe Mangrove.

**Salzwüsten** siehe Halophytenvereine und Wüsten.

**Samara** (lat. die Frucht der Ulme) (GAERTNER, De fruct. I. p. XC. 1788) siehe Monocarpium. GAERTNER nennt so die Früchte von *Ulmus*, *Betula*, *Liriodendron*, *Acer* etc.

**Samen[2]) (Semen):** Vgl. das unter Embryo und besonders das unter Embryosack Gesagte! Bei der Entwicklung des Embryo, von der hier nur das Nötigste zur Verständlichmachung der Termini gesagt werden kann, bildet sich aus der Eizelle ausnahmslos die Wurzel (Radicula) im hinteren, der Anheftungsstelle, also dem Micropylende zugekehrten Teile des Embryo; die Stammknospe (Plumula) an dem freien der Anheftungsstelle abgekehrten Teile des Embryo, endständig oder bei den Monocotylen seitlich. Die Eizelle verwandelt sich aber, wie bei den Gymnospermen, nicht unmittelbar in den Embryo. Ihr der Micropyle zugekehrtes Ende verwächst mit der Haut des Embryosackes, dann streckt sie sich zu einem ziemlich langen Schlauche, der an seinem freien, nach dem Grunde der Samenanlage hin gekehrten Ende durch eine Anzahl von Querwänden abgeteilt wird. Die Zellreihe hat man als Vorkeim, Embryoträger oder Suspensor bezeichnet; aus der Endzelle oder den beiden Endzellen derselben geht der Embryo selbst hervor. Bei vielen Dicotylen, z B. bei *Capsella* (Fig. 257), schwillt innen die erwähnte Endzelle etwas an und teilt sich

---

[1]) Dieser Ausdruck ist kaum korrekt, es handelt sich hier doch um Hydathoden, die das Salz mit ausscheiden. (Siehe auch HABERLANDT [1904], S. 440.) [2]) Auf die von C. MAC MILLAN, in Bot. Gaz., Bd. 34 (1902), S. 224, gegebene »classification of seeds« mit ihren vielen neuen Termini ist vorläufig hier noch nicht eingegangen worden.

succesive durch senkrechte aufeinanderstehende Wände in 8 Oktanden, so dass ein rundliches Körperchen, das Embryokügelchen, entsteht. Die Endzelle des Embryoträgers wird als Hypophyse oder Anschlusszelle bezeichnet. Eine Querwand zerlegt sie zunächst in die beiden übereinanderliegenden Schlusszellen.

Bisher haben wir nur verfolgt, in welcher Weise sich die befruchtete Eizelle zum Embryo entwickelt; es treten aber nach der Befruchtung der »Samenanlage« noch andere Veränderungen ein, wodurch diese zum Samen wird. Bisweilen schon vor der Befruchtung, jedenfalls aber sofort nach derselben, teilt sich der Embryosackzellkern. Die Tochterkerne befinden sich an der Wandung des Embryosackes und teilen sich so rasch durch wiederholte Zweiteilung, dass sehr bald an der ganzen Wandung des Embryosackes Zellkerne verteilt sind (vgl. Fig. 258). Um die einzelnen Zellkerne sammelt sich Protoplasma an, und schliesslich folgt um die protoplasmatischen Zellen herum die Ausscheidung einer cellulosen Membran, so

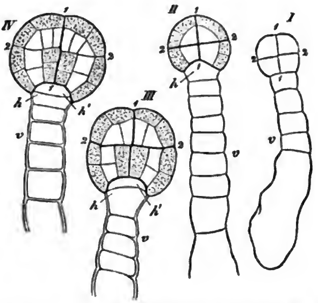



Fig. 257. Embryoentwicklung von *Capsella bursa pastoris*: *I—IV* aufeinander folgende Stadien; *1*, *1* und *2*, *2* die ersten Teilungen, *v* Embryoträger, *h—h'* Hypophyse. (Nach Hanstein.)

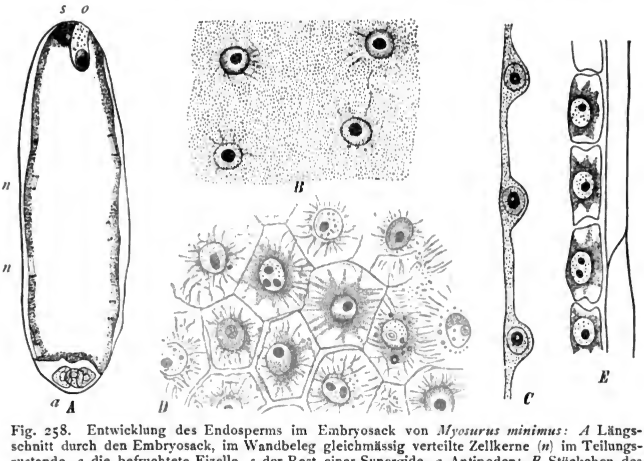



Fig. 258. Entwicklung des Endosperms im Embryosack von *Myosurus minimus*: *A* Längsschnitt durch den Embryosack, im Wandbeleg gleichmässig verteilte Zellkerne (*n*) im Teilungszustande, *o* die befruchtete Eizelle, *s* der Rest einer Synergide, *a* Antipoden; *B* Stückchen des protoplasmatischen Wandbelegs mit vier Zellkernen in Flächenansicht; *C* dgl. im Längsschnitt; *D* derselbe Beleg im Beginn der Bildung von Zellmembranen um die protoplasmatischen Zellen; *E* etwas älterer Beleg im Längsschnitt (*A* 240/1, *B—E* 540/1). (Nach Engler.)

dass also zunächst der ganze Embryosack innen mit einer einfachen Zellschicht besetzt ist. Jede dieser Zellen teilt sich hauptsächlich durch tangentiale Scheidewände weiter; so entstehen im wesentlichen radiale Zellreihen, die früher oder später in der Mitte zusammentreffen. Dieses Zellgewebe ist das sogenannte Endosperm (auch Albumen oder Eiweiss [Sameneiweiss] genannt). Es ist ein Speichergewebe für Reservestoffe (Stärke, Albuminate, Öl, Fett, auch Cellulose), durch die der Embryo ernährt wird, daher empfiehlt sich auch die Bezeichnung Nährgewebe. Der Embryosack vergrössert sich allmählich und verdrängt in den meisten Fällen das dahinschwindende und seinen Inhalt verlierende Gewebe des Nucellus. Nur in einer verhältnismässig geringen Zahl von Fällen bleibt dieses bestehen, vergrössert sich und speichert ebenfalls Nährstoffe auf; man nennt dann dies Nährgewebe Perisperm, im Gegensatz zu dem im Embryosack entwickelten Endosperm. Solches Perisperm finden wir bei manchen Piperaceen, Nymphaeaceen, Chenopodiaceen, Caryophyllaceen. Das Nährgewebe im allgemeinen ist insofern äusserlich noch verschieden entwickelt, als es bei sehr starker Verdickung der Zellwände (z. B. bei Palmen) »hornartig« oder »knorpelig«, bei reichem Saftgehalt »fleischig« (carnos), bei frühzeitiger Austrocknung und Isolierung seiner Zellen »mehlig« (farinos) wird.

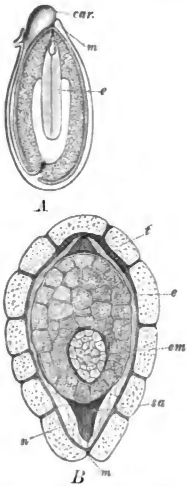



Fig. 259. *A* Längsschnitt durch den halbreifen Samen von *Ricinus communis: car* Caruncula. *B* Längsschnitt durch den Samen von *Orobanche Galii:* bei *n* Rest des Nucellus, bei *sa* Rest des Embryosacks; sonst *m* Micropyle, *t* Testa, *e* Endosperm, *em* Embryo. (Nach Harz.)

Bei der Umbildung der Samenanlage zum S. differenziert sich aus den Integumenten die Samenschale (Testa) als ein- bis mehrschichtige, meist trockene, selten fleischige Schale, an der die Ansatzstelle des Funiculus als Nabel (Hilum) mehr oder weniger deutlich wahrgenommen werden kann; auch die Micropyle ist schliesslich noch als Warze oder leichte Vertiefung vorhanden. Um den Nabel oder an der Raphe entwickeln sich bisweilen wulstartige Auswüchse, die man als Caruncula oder Strophiola bezeichnet (vgl. Fig. 259 *A*). An der Samenschale, an deren Bildung sich in einzelnen Fällen (z. B. *Oxalis*) auch Schichten des Nucellus beteiligen, sind bisweilen deutlich zwei Schichten zu erkennen, eine innere, die dann den Namen Tegmen führt, und eine äussere, die Testa im engeren Sinne. Sie entsprechen keineswegs immer dem inneren und äusseren Integument der Samenanlage. (Zumeist nach Engler in E. P. II. 1, S. 172 und Pax, S. 339.)

**Samenanlage** (vgl. auch unter Gynoeceum): Die Samenanlage (auch als Eichen, Ovulum und mit Zugrundelegung einer falschen morphologischen Anschauung als Samenknospe bezeichnet) ist ein gestielter oder sitzender, eiförmiger, kugeliger, bisweilen zusammengedrückter Körper, welcher der Placenta (oder bei den Gymnospermen dem Fruchtblatt) aufsitzt und sich später zum Samen entwickelt. Der Hauptteil der S. ist (vgl. Fig. 260) der Knospenkern oder

Nucellus, welcher eine (selten mehrere) grosse Zelle enthält, den Embryosack; in diesem entsteht später der Embryo oder Keimling. Die Spitze des Nucellus heisst Kernwarze. Selten ist der Knospenkern nackt (z. B. *Santalaceae*), meist wird er von einer oder zwei, selten drei sackförmig geschlossenen, dem Nucellus dicht anliegenden Hüllen, den Integumenten, umgeben. An der Spitze bilden die Integumente einen feinen Kanal, welcher von aussen auf die Kernwarze führt und Micropyle (Keimmund) heisst. Bei vielen Dicotylen wächst das äussere Integument noch über die Wandung des inneren hinauf, so dass der Micropylenkanal am äusseren Ende (Exostom) von dem äusseren, an seinem inneren Teile (Endostom) vom inneren Integument gebildet wird. Sofern die S. gestielt sind, heisst der Stiel Funiculus oder Nabelstrang (Träger); er wird allermeist von einem Gefässbündel durchzogen, welches an der Basis des Knospenkernes, am Knospengrund oder der Chalaza (Nabelfleck) endet. Die Stelle, an der die S. dem Funiculus oder, wenn dieser fehlt, der Placenta ansitzt, wird Nabel oder Hilum genannt; dieser ist am reifen Samen oft sehr deutlich wahrzunehmen (*Leguminosae*). — Aus den mannigfaltigen Formen, unter denen die S. begegnen, werden gewöhnlich drei als Haupttypen herausgegriffen; danach werden die S. orthotrop, anatrop oder campylotrop genannt. Orthotrop (atrop, geradläufig, gerade) heisst eine S., deren Nucellus gerade ist und deren Micropyle dem Nabel gegenüberliegt (Fig. 260 *A*); anatrop (umgewendet, gegenläufig) ist eine S., welche am Grunde des Nucellus umgebogen und dem Funiculus der Länge nach angewachsen ist (*B*). Die Verwachsungsstelle heisst Raphe (Samennaht). Campylotrop (camptotrop, krumläufig) endlich wird eine S. genannt, deren Nucellus gekrümmt ist, so dass die Micropyle dem Nabel genähert wird (*C*). Diese Begriffe beziehen sich selbstverständlich nur auf die Form der S.; zur näheren Beschreibung derselben ist es noch erforderlich, die Richtung anzugeben, unter welcher die S. von der Placenta abgeht. Dies geschieht durch die an sich schon verständlichen Bezeichnungen aufrecht, horizontal und hängend (pendula); Mittelformen zwischen aufrecht und horizontal werden aufsteigend (ascendens), zwischen horizontal und hängend absteigend (descendens) genannt. Selbst dadurch ist aber die Stellung des S. im Fruchtknotenfach noch nicht eindeutig bestimmt; es gilt noch die Lage der Raphe zur Placenta zu bezeichnen. Die Raphe ist ventral, wenn sie der Placenta zugekehrt ist, also zwischen Micropyle und Placenta liegt; sie ist dorsal, wenn sie der Placenta abgewendet ist, die Micropyle also zwischen Raphe und Placenta zu liegen kommt. S. mit dorsaler Raphe bezeichnet man auch als intrors (innenwendig), solche mit ventraler Raphe als extrors (aussenwendig), oder die ersten werden auch epitrop, die letzten apotrop genannt. Indessen pflegt man als epitrop meist solche S. zu bezeichnen, deren Micropyle nach der Spitze (griffelwärts) gerichtet ist, als apotrop dagegen die, deren Micropyle

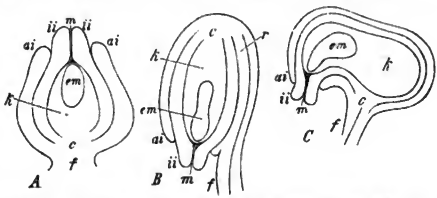


Fig. 260. Schematische Darstellung von Samenanlagen: *A* orthotrop, *B* anatrop, *C* campylotrop: *f* Funiculus, *c* Chalaza, *ai* äusseres, *ii* inneres Integument, *m* Micropyle, *k* Nucellus, *em* Embryosack, *r* Raphe. (Nach PRANTL.)

nach abwärts, also nach der Pasis des Fruchtknotens zu, liegt, und schliesslich als pleurotrop diejenigen S., deren Micropyle gegen die Wandung oder das Zentrum des Fruchtknotens sich wendet. — Die mit zwei Integumenten versehenen oder dichlamydeischen S. besitzen einen kräftig entwickelten Nucellus; sie charakterisieren die Monocotyledonen und die eleutheropetalen Dicotyledonen, mit Ausnahme der Umbelliferen und vieler Ranunculaceen, denen nur ein Integument zukommt. Die sympetalen Dicotyledonen haben, mit Ausnahme der Cucurbitaceen, einfach behüllte, monochlamydeische S. Diese besitzen einen wenig kräftig entwickelten Nucellus, sind aber durch das Vorhandensein der Grenzschicht ausgezeichnet, d. h. die innerste, dem Nucellus angrenzende Zellschicht nimmt durch radiale Streckung ihrer Zellen ein palisadenartiges Aussehen an. (Nach ENGLER in E. P. II. 1, S. 164 und PAX, S. 268.) (Siehe auch Embryosack.)

**samenbeständig** nennen wir eine Form, Varietät oder Unterart, wenn sie aus allen ihren durch reine Befruchtung entstandenen Samen sich wiederholt. Die Samenbeständigkeit gehört zum Typus der elementaren Art. Ausnahmen von dieser Regel liegen allerdings in der Literatur sehr zahlreich vor. Sie rühren aber in vielen Fällen offenbar daher, dass auf etwaige Fremdbestäubung keine Rücksicht genommen wurde. Sie lassen sich durch Kreuzung meist ganz einfach erklären. (Nach DE VRIES, I, S. 138.)

**Samenblüten** von *Ficus* siehe Gallenblüten.

**Samendeckel** ist ein Teil der Samenschale, welcher bei der Keimung abgehoben wird. (Nach *B. K.*)

**Sameneiweiss** = Endosperm, siehe Samen.

**Samenfäden** = Spermatozoiden.

**Samenfähigkeit** = Mannbarkeit.

**Samenjahre:** Im allgemeinen pflegen die mehrjährigen Pflanzen vom Zeitpunkte ihrer Blühbarkeit an unter günstigen Umständen jedes Jahr zu blühen. Doch bestehen bei manchen Holzpflanzen (am ausgeprägtesten bei *Fagus sylvatica*) periodische Schwankungen, indem während einer Reihe von Jahren die Blütenbildung ausbleibt oder einen weit geringeren Erfolg hat, als in den eigentlichen S. (Nach FRANK, I, S. 658.)

**Samenknospe** = Samenanlage.

**Samenlappen** = Cotyledonen.

**Samenleiste** = Placenta.

**Samenmantel** = Arillus.

**Samenmutterzellen** = Spermatocysten (Antheridienmutterzellen).

**Samennaht** siehe Samenanlage.

**Samenpflanzen** = Phanerogamen, siehe natürliches System.

**Samenschale** = Testa, siehe Samen.

**Samenschuppe** der Coniferen = Fruchtschuppe.

**Sammelart** = Collectivart.

**Sammelfrucht** siehe Frucht.

**Sammelpusule** siehe Pusulen.

**Sammelspringfrucht** siehe Streufrüchte.

**Sammelsteinfrucht** siehe Polycarpium.

**Sammetblätter** (STAHL in Annal. Jard. Buitenzorg XI. [1893], p. 114) zeigen einen durch papillär vorgewölbte Oberhautzellen erzeugten Sammet-

flaum, sind sehr leicht benetzbar und lassen das rasch sich ausbreitende Wasser rasch verdunsten. S. mit Träufelspitze stellen eine hochentwickelte Vorrichtung zur raschen Trockenlegung der Spreite dar. Gleichzeitig dienen die Papillen als Licht fangende Apparate (z. B. bei *Cyanophyllum magnificum*, *Anoectochilus*-Arten, vielen Marantaceen; Pflanzen der allerfeuchtesten, schattigsten Urwälder). (Vgl. HABERLANDT, Lichtsinnesorgane [1905].)

**Sandboden:** S. besteht aus losen Körnern verschiedener Minerale (meist von Quarz). Sein Nährwert ist nach der chemischen Beschaffenheit verschieden. Er besitzt geringes Absorptionsvermögen. S. ist loser Boden und sein Wassergehalt ist gering; er trocknet in der Regel schnell aus, erwärmt sich schnell und kühlt nachts schnell und stark ab. Sandflora entwickelt sich früh. (Nach WARMING [1902], S. 70.)

**Sandpflanzen** = Psammophyten.

**Sandsteppe** siehe Steppe.

**Sandstrand-Vegetation** siehe Halophytenvereine.

**saprobiotisches Mycel** (σαπρός faul, βίος Leben) siehe Mycel.

**Sapromyiophilae** (DELPINO) siehe Entomogamae.

**saprophile Flagellatenvereine** (nach WARMING, S. 143): Hierunter wird die von Flagellaten wie *Euglena viridis* und *sanguinea*, von Arten wie die farblose *Polytoma uvella* und verschiedenen Schizophyceen und Bakterien gebildete Vegetation verstanden, die allgemein in stehendem Wasser vorkommt, das besonders reich an organischen Stoffen und gewiss sehr sauerstoffarm ist, z. B. im Wasser bei menschlichen Wohnungen (Jauche, Strassenpfützen etc.). Gewöhnlich ist es stark grün gefärbt.

**Saprophyten** (DE BARY) siehe biologische Hauptformen und Saprophytismus.

**Saprophytismus:** Als Saprophyten[1]) (Humuspflanzen, Fäulnisbewohner) wird eine Gruppe von Gewächsen bezeichnet, die des Chlorophylls entbehren und daher auf organische Nährstoffe angewiesen sind. Sie schöpfen diese aus toter pflanzlicher und tierischer Substanz und zwar bald in mehr, bald in weniger fortgeschrittener Zersetzung derselben, je nach der Art.

Wie bei den Parasiten (siehe Parasitismus) unterscheiden wir auch hier zwischen Holosaprophyten, d. h. ausschliesslich von in Zersetzung begriffenen Stoffen sich ernährenden Gewächsen (vornehmlich Pilze, von höheren Pflanzen z. B. *Monotropa*), und Hemisaprophyten, d. h. solchen Pflanzen, die neben selbständiger Ernährung durch Photosynthese noch sich zersetzende organische Materien aufnehmen (z. B. *Melampyrum*).

Nach FRANK, I, S. 548, gliedern sich die Saprophyten nach der Art, wie sie das organische Nährmaterial erwerben, in autotrophe und in heterotrophe[2]). Mit dem ersten Ausdruck bezeichnet er diejenigen, welche mit eigenen Ernährungsorganen derartige Nahrung aufzunehmen und zu assimilieren vermögen, wie alle saprophytischen und humusbewohnenden Pilze, sowie viele durch unverpilzte Wurzeln sich ernährende humus- und dungliebende Phanerogamen. Zu den anderen gehören diejenigen phanerogamen Humusbewohner, deren Wurzeln

---

[1]) Vgl. z. B. auch SCHIMPER, S. 218, sowie JOHOW, in Pringsh. Jahrb. XVI. (1885), XX. (1889) und die dort genannte Literatur. [2]) S. 528 unterscheidet FRANK generell zwischen autotrophen, sich selbständig ernährenden, und heterotrophen, sich mit Hilfe von Pilzen ernährenden Pflanzen. Jetzt wird aber autotroph im Sinne von PFEFFER (siehe autotroph) angewandt.

als ectotrophe Mycorhizen entwickelt sind, d. h. welche mit humuszehrenden Pilzen in Symbiose leben und durch Vermittelung dieser Pilze ihre Nahrung zugeführt erhalten. Vgl. unter Wurzelsymbiose.

**Sarc**[1]: Die Zelle besteht, heisst es bei K. C. SCHNEIDER, Lehrbuch d. vergl. Histologie der Tiere (1902), S. 9, aus dem Protoplasma (Plasma), dessen Bau ein überaus komplizierter ist. Wir unterscheiden zunächst den Zellleib (Cytosarc, kurz Sarc) und den darin eingelagerten Kern (Nucleus). Beide Teile werden von einem Gerüst (Linom) und einer Zwischensubstanz (Hyalom) gebildet. Das Gerüst besteht aus selbständigen Fäden (Linen). In inniger Beziehung zu diesen stehen drei Arten von Körnern (Chondren): die Klebekörner (Desmochondren = Microsomen [HEIDENHAIN's]), welche den Zusammenhang der Fäden untereinander vermitteln; die Centralkörner (Centrochondren), welche meist nur in der Ein- oder Zweizahl in jeder Zelle und fast immer im Sarc vorkommen (kinetische Centren); die Nucleinkörner (Nucleochondren), welche immer nur im Kern sich finden und mit den hier vorhandenen Fäden zusammen das Mitom bilden.

Die Summe der im Hyalom vorhandenen Chondren bezeichnet SCHNEIDER als Chondrom und die Flüssigkeit des Hyaloms als Zelllymphe.

**Sarcocarp** der Frucht siehe diese und unter Pericarp.

**Sarmentiden** (BRAVAIS) = Botryocymen und Dicymen.

**Sarmentum** (lat. Reis) = Schössling, siehe auch Holzpflanzen.

**Sattel** siehe Isoëtaceenblätter.

**Sauerstoffatmung** siehe Atmung.

**Sauerstoffreize** siehe MASSART's Reflexeinteilung.

**Sauerstoffstarre** siehe Starrezustände.

**Saughaare** siehe Saugschuppen und Wurzelhaare.

**Saugorgane** = Haustorien.

**Saugscheibenranken:** Ranken, die mit Haftscheiben, vgl. Fig. 152, S. 282, versehen sind.

**Saugschuppen:** Als S. oder Saughaare bezeichnet HABERLANDT, S. 210, an Laubblättern besonders gebaute Haargebilde, welche die Wasseraufnahme besorgen. Die wasserabsorbierenden Trichome erscheinen bald als typische Haare (z. B. *Heliotropium luteum*) oder Borsten, als Köpfchen- und Keulenhaare (z. B. *Peperomia scandens*) und als Schild- oder Schuppenhaare (z. B. *Tillandsia*). Zwischen den Trichomen, die bloss als Saughaare fungieren und solchen, die als Hydathoden anzusprechen sind, ist eine scharfe Grenze nicht zu ziehen. Weiteres bei HABERLANDT, l. c., dort auch alle Literatur. (*r. P.*)

**Saugwurzeln** siehe Wurzelhaare.

**Saugwurzeln** der Parasiten = Haustorien.

**Saugzweige** der Pilze siehe Mycel.

**Saum** der Blumenkrone siehe Blüte.

**saure Wiesen** = Wiesenmoore.

[1] σάρξ, σαρκός Fleisch.

**Savannen** (nach WARMING [1902], S. 274ff.): Die S. gehören den Tropen, besonders ihren höher liegenden kontinentalen Teilen, an, sie sind den Steppen sehr nahe verwandt und nur durch das tropische Klima modifiziert. Die Vegetation hat nur eine Ruhezeit (die trockene Zeit), steht dann welk da mit gelbgrauen Tönen, ist aber keineswegs blütenlos. Die mit xerophil gebauten oberirdischen Organen ausgestatteten Pflanzen halten diese Zeit aus, wo die S. gewöhnlich durch Brände verwüstet werden. Die Regenzeit fällt mit dem Sommer zusammen; bei ihrem Beginn wird alles frisch grün und die Menge der Blüten vielmals grösser. Die Hauptmasse der Pflanzen sind hohe (ca. $^1/_3$—1 m) grob- und steifblätterige Gräser, die in Rasen wachsen. Neben ihnen gibt es Stauden, Halbsträucher, und im Gegensatze zu den echten Steppen auch Sträucher und Bäume. Auf vielen Prärien und Pampas kommen Bäume vor. SARGENT nennt sogar nur solche Landschaften Praerien, von deren Boden 10—20 $^0/_0$ mit Bäumen bedeckt sind, während die ganz baumlosen Prärien Grassteppen seien. In Wirklichkeit besteht jedoch ein allmählicher Übergang von der Grassteppe durch die Prärie etc. zu den S. (Campos der Brasilianer).' — Als eine besondere Form der S. müssen die Llanos hervorgehoben werden, jene unendlichen Ebenen Venezuelas, die durch HUMBOLDT's grossartige Schilderung bekannt geworden sind. Es gibt hier sehr wenige Bäume; stellenweise fehlen sie ganz; sonst bilden Gräser eine oft mannshohe Decke, worin Kompositen, Leguminosen, Labiaten wachsen. — Die S. Afrikas scheinen an vielen Stellen denen Südamerikas ähnlich zu sein. PECHUEL-LOESCHE schildert solche vom Kongo und bezeichnet sie als Campine. (Vgl. auch unter Gehölz.)

**Savannenwald** siehe Gehölz.

**Scaphidien** (σκαφίδιον kleiner Nachen) der Fucaceen siehe Conceptacula.

**Scapus** (lat. Schaft) siehe diesen.

**Schaft** ist ein langer blattloser oder mit wenigen Hochblättern versehener Träger eines Blütenstands (nach *B. K.*), z. B. bei vielen *Primula*-Arten.

**Schalen** = Valvae, siehe Diatomeen.

**Schalenansicht, Schalendeckel, Schalenmantel, Schalenseite** siehe Diatomeen.

**schalige Zwiebel** siehe Zwiebel.

**Schattenblatt** siehe heliophob.

**Schattenpflanzen:** Pflanzen mit heliophoben Blättern, z. B. *Oxalis Acetosella.*

**Schauapparate** nennt man die Organe einer Blüte oder ihrer Umgebung, die durch Form und Färbung geeignet sind, die Blüte, bezw. den Blütenstand augenfällig zu machen. JOHOW (in Jahrb. Bot. Gart. Berlin III. [1884], 47ff.) unterscheidet die eigentlichen S., die sozusagen lediglich mit Blütenmaterial hergestellt werden, von den extrafloralen S., welche ausserhalb der Blattkreise der Blüte liegen. Auf seine weiteren Ausführungen kann hier nicht eingegangen werden, wir geben nur noch die von ihm aufgestellten (S. 67) zehn Formen der S. kurz wieder: 1. die Sternform: actinomorphe Einzelblüten, strahlende Infloreszenzen von Kompositen, Umbelliferen etc., gefärbte Hochblattinvolucren mancher Euphorbiaceen, Nyctagineen. 2. die Schopfform: am Gipfel einer Infloreszenz gehäufte Hochblätter: bei *Melampyrum*, *Ananassa* etc. 3. die Spathenform: einzelne grosse Scheidenblätter um einen Spadix bei den Aroideen. 4. die Bracteenform: gefärbte Hochblätter von einfacher Form und ohne Zusammenstellung zu Einzelblüten bei Bromeliaceen etc. 5. die Form der Scitamineen: Kolben von *Musa*, *Costus*, Infloreszenz von *Heliconia*. 6. die

Kätzchenform: Amentaceen, Proteaceen, Mimoseen etc. 7. die Traubenform: Blütenstände von traubenförmiger Gestalt ohne Rücksicht auf ihren morphologischen Charakter, in den meisten Fällen zygomorphe Blüten. 8. die Strauss- oder Schirmform: flache oder kugelig gewölbte Blütenstände. Hierher gehören auch die unbelaubt blühenden Bäume mit Ausschluss der Amentaceen und ähnlich blühender Familien. 9. die Corallenform: gefärbte Infloreszenzachsen mancher Rubiaceen (Psychotrien), Euphorbiaceen etc. 10. die Form der totalen S.: buntfarbiges Laub, und gefärbte Sprosse der Parasiten und Saprophyten.

**Schaufel** = Palette, siehe Translatoren.

**Schaufläche** (KIRCHNER, S. 51): Die in eine zur Blütenachse senkrechte Ebene projizierte, in der Regel vorzugsweise von Blütenhüllblättern gebildete Oberfläche einer geöffneten Blüte.

**Schaumtheorie** siehe Protoplasmastructur.

**Scheibenblüte** siehe Lippenblüte.

**Scheibendrehflieger** siehe Flugorgane.

**Scheidchen** = Vaginula, siehe Sporogone der Musci.

**Scheide** bei Lebermoosen: Bei den Anthocerotaceen wird (nach SCHIFFNER, in E. P. I. 3, S. 138) eine Calyptra insofern nicht differenziert, als die Archegonienwand mit dem Thallusgewebe verwachsen ist; beide zusammen bilden die mächtige Scheide (Hülle, Involucrum; Caulocalyx nach LINDBERG), aus der die Kapsel hervorbricht, und die an der Basis oft aus 12 Zellschichten gebildet wird.

**Scheide** der Laubblätter = Vagina, siehe Laubblätter.

**Scheide** der Pilze = Volva, siehe Velum.

**Scheidenblatt** = Spatha.

**Scheidenknospe** siehe Polycladie.

**Scheidenknoten** siehe Halmknoten.

**Scheidewände** des Fruchtknotens siehe Gynoeceum.

**scheidewandspaltig** = septicid, siehe Capsula unter Streufrüchte.

**Scheinachse** = Sympodium.

**Scheinfrucht** siehe Frucht.

**Scheinhefe** siehe Mycel.

**Scheinkern** siehe Kernholz.

**Scheinnektarien:** Nektarien ähnliche Bildungen, wie sie z. B. Fliegentäuschblumen (*Ophrys muscifera*) zeigen. Vgl. KNUTH, S. 160.

**Scheinparenchym** = Pseudoparenchym.

**Scheinquirl** siehe Blattstellung.

**Scheinsaftblumen** siehe Saftblumen.

**Scheinwirtel** (Verticillaster): Bei vielen Pflanzen mit decussierter Blattstellung entwickeln sich kurzgestielte Infloreszenzen in den Blattachseln, wobei häufig die Hypopodien gestaucht sind. Die anscheinend reichblütigen Quirle entpuppen sich bei genauerer Untersuchung meist als Doppelwickel mit mehr oder weniger ausgiebiger Entwicklung der Nebensympodien. Eine Anzahl solcher Scheinwirtel finden sich analysiert bei R. WAGNER (Verh. k. k. zool. bot. Ges. Wien, 52, 1902, p. 540—562), davon sind drei in Fig. 261 abgebildet. Auch bei Verbenaceen und Gentianaceen finden sich sehr ausgeprägte S. Im einzelnen ist deren Aufbau ein sehr wechselnder. (*W.*)

**Scheinzwiebeln** = Luftknollen.

**Scheitel** siehe Basis.

**Scheitelkante:** Das Spitzenwachstum der *Ricciaceae* und *Marchantiaceae* vollzieht sich nach LEITGEB nicht durch eine einzige Scheitelzelle, sondern durch eine Querreihe gleichwertiger Scheitelzellen, deren Totalität er Sch. nennt. (SCHIFFNER.)

**Scheitelwachstum** siehe Urmeristem.

**Scheitelzelle** siehe acroscop und Urmeristem.

**Schenkelsammler** siehe Bauchsammler.

**Schenkelstrang:** Bei den Hymenophyllaceen wird je eine Seitenkante des Indusiums von einem allerdings rudimentär entwickelten Leitbündel fast der ganzen Länge nach durchzogen, welches METTENIUS als S. bezeichnete (nach SADEBECK, in E. P. I. 4, S. 103).

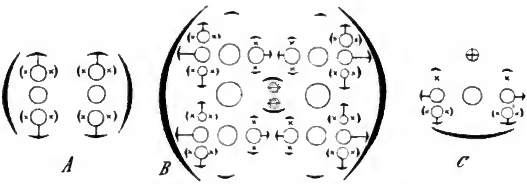



Fig. 261. Diagramm von Scheinwirteln (Verticillaster): *A* sechsblütiger Verticillaster von *Lagochilus platyacanthus; B* Verticillaster von *Phlomis anisodonta; C* halber Verticillaster von *Eremostachys alberti*. (Nach R. WAGNER.)

**Schichtenspannung** siehe Gewebespannung.

**Schichtzellen** siehe Embryosack unter Epithel.

**Schienensammler** siehe Bauchsammler.

**Schiffchen** der Papilionaceenblüte siehe Alae.

**Schildchen** der Gräser = Scutellum.

**Schildchen** der Salviniaceen siehe unter Massulae von *Azolla*.

**schildförmiges Blatt** siehe Laubblatt.

**Schildhaare** = Schülfern, siehe Haare.

**Schirm** = Dolde siehe diese.

**Schirmflieger** (DINGLER) siehe Flugorgane.

**Schirmrispe:** Unter einer solchen versteht EICHLER, I, S. 42, eine reichzusammengesetzte Infloreszenz mit (im Gegensatz zur pyramidalen Rispe) mehr schirmförmigem Habitus. Eine besondere Form der Sch. mit quirlig genäherten Hauptverzweigungen bezeichnet ASCHERSON als Trugdoldenrispe (z. B. *Sambucus*, *Viburnum*). Vgl. auch Ebenstrauss. Diese Bezeichnungen charakterisieren keineswegs die Infloreszenzen ihrem wahren Charakter nach; nach den hier vertretenen Anschauungen handelt es sich um Pleiochasien, deren Übersichtlichkeit durch Stauchungen und Verwachsungen gestört ist. (*W.*)

**Schizocarpium**[1] (sensu GÜNTHER R. V. BECK): vgl. Fallfrüchte. Frucht hervorgegangen aus einem dimeren oder polymeren Fruchtknoten, in einzelne, nicht aufspringende Teile (Mericarpien) zerfallend, die den einzelnen Carpellen entsprechen. Hierher gehören: Cremocarpium (bei Umbelliferen unterständig, bei *Acer* oberständig und geflügelt = Samara im weiteren Sinne); Biachaenium (z. B. *Galium*); oder wenn mehr als zwei Fruchtblätter vorhanden: Regma (z. B. *Erodium*); Polachena, Polyachaenium (z. B. *Malva*). — Ferner sind besonders hervorzuheben: Carcerulus (Teilnuss): einsamige geschlossene Hälften von Fruchtblättern fallen ab (z. B. *Asperifoliae*, *Labiatae*) und Bilomentum (Gliederschote): zwei verwachsene Fruchtblätter zerfallen quer in einsamige Teile (z. B. *Raphanus*).

**schizogene Drüsen** siehe diese.

**schizogone Merkmalspaare** (CORRENS) siehe diese.

**schizolysigene Drüsen** siehe diese.

**schizolyt** (CORRENS) siehe Brutorgane.

**Schizophyta** siehe natürliches System und Stämme des Pflanzenreichs.

**Schizostelen** siehe Centralcylinder und Stele.

**Schlafbewegungen** = nyctinastische Bewegungen.

**schlafende Augen** oder **Knospen** siehe Spross.

**Schlafstellung** siehe Nyctitropismus.

**Schlamm** siehe Humus.

**Schlauch:** in der Gewebelehre der durch Umbildung entstandene Behälter eigenartiger Stoffe. (Nach *B. K.*)

**Schlauch** der Carices = Utriculus.

**Schlauch** der Pilze = Ascus.

**Schlaucherzeuger** = Ascogon.

**Schlauchfasergewebe** = ascogenes Hyphengewebe.

**Schlauchfrüchte** nennt man bei Gramineen Früchte mit dünnem, den Samen locker umhüllendem, aufspringendem Pericarp, wie z. B. von *Sporobolus*, *Eleusine*, *Heleochloa*. (Nach HACKEL, in E. P. II. 2, S. 10.) (Siehe auch Streufrüchte.)

**Schlauchkapsel** siehe Streufrüchte.

**Schleier** = Velum, siehe Carposoma.

**Schleierchen** = Indusium, siehe Sporangien der Pteridophyten.

**Schleimendosperm** siehe Schleimgewebe.

**Schleimepidermis** = Quellschicht, siehe Schleimgewebe.

**Schleimgewebe** (nach HABERLANDT, vgl. unter Speichersystem): Wenn der Schleim in entwicklungsgeschichtlicher Hinsicht zum Zell»inhalt« gehört, wie z. B. bei verschiedenen Sukkulenten (*Aloe*, *Agave* etc.), in Zwiebeln, in den Wurzelknollen der Orchideen, so fällt die begriffliche Abgrenzung der S. von typischen Wassergeweben aus dem Grunde nicht leicht, weil schon bei diesen der Zellinhalt nicht selten einen ganz dünnflüssigen Schleim vorstellt. Eine scharfe Abgrenzung ergibt sich aber, wenn der Schleim in entwicklungsgeschichtlicher Hinsicht der »Zellwand« angehört, die sich schleimig verdickt und reichlich Wasser speichert (z. B. Marchantieen, Malvaceen, Cacteen, Lauraceen).

Bei vielen holzigen Wüstenpflanzen (*Haloxylon*, *Eurotia*, *Halimodendron* etc.)

---

[1] σχίζω ich spalte, καρπός Frucht.

kommen nach JOENSSON (in Lunds Univers. Årsskrift Bd. 38 [1902], Afd. 2, Nr. 6) in der Rinde der Zweige und Äste Komplexe von Schleimzellen vor, die entwicklungsgeschichtlich vom Phellogen abstammen und deshalb von JOENSSON als Schleimkork bezeichnet werden. Sie sprengen die darüber befindlichen typischen Korkzelllagen, gelangen so an die Oberfläche und fungieren nun nicht bloss als wasserspeicherndes, sondern auch als wasserabsorbierendes Gewebe.

Als wasserspeichernde Einrichtungen sind auch die sog. Quellschichten[1]) der Frucht- und Samenschalen zahlreicher Pflanzen anzusehen. Besonders häufig findet man solche das Austrocknen der keimenden Samen verhütende S. bei Pflanzen trockener Standorte, z. B. bei vielen Cruciferen und Labiaten. — Gewöhnlich bildet die Quellschicht die oberflächliche Zelllage (Schleimepidermis) der Frucht- oder Samenschale, z. B. bei *Linum* (vgl. Fig. 154, S. 287), *Salvia*, *Plantago*. — Besonders zu erwähnen sind noch die sog. Faserschichten in den Zellwandungen der Quellungsgewebe bei *Salvia*, *Ocymum*, *Senecio*, *Collomia* etc. Hier treten bei der Quellung die gequollenen Wandpartien in Form von langen Schläuchen aus dem Maschenwerk der dünnen Mittellamellen heraus. Oben verbreitern sich diese Schläuche und fliessen bei fortschreitender Quellung völlig ineinander. Die innerste (tertiäre) Verdickungsschicht der Seitenwände ist nicht quellungsfähig, sie spaltet sich vielmehr beim Quellungsprozess in ein bis mehrere Schraubenbänder, die von dem sich streckenden Gallertschlauch mit herausgerissen werden. Mit weit auseinandergezogenen Windungen sind diese Fasern schliesslich dem Schleim eingebettet und dürften, wie ein zartes Gerüste die S. durchziehend, diese vor zu raschem Auseinanderfliessen bewahren.

In den sog. Schleimendospermen zahlreicher Leguminosen bestehen die sekundären Verdickungsschichten aus Schleim, der entweder direkt als solcher gebildet wird oder aus der Metamorphose von Celluloseschichten hervorgeht[2]). (*r. P.*)

**schleimige Degeneration** siehe diese.

**Schleimkork, Schleimmembranen** vgl. unter Schleimgewebe.

**Schleimorgane** sind in der Frons der *Marchantiaceae* allgemein verbreitet. Es sind grosse mit Schleim erfüllte Zellen oder Zellreihen (z. B. bei *Conocephalus* nach GOEBEL), deren Wände quellen und sich endlich ganz in Schleim auflösen. (SCHIFFNER.)

**Schleimpapillen** siehe Keulenpapillen.

**Schleimpilze** = Myxomyceten, siehe natürliches System.

**Schleimranken** nennt F. NOACK in Ber. d. D. Bot. Ges. (1892), S. 645 fädige Gebilde schleimiger Natur, die er in den Wurzelintercellularen einiger Orchideen (*Epipactis palustris*, *Cephalanthera rubra* etc.) beobachtete. Man vgl. die Arbeit selbst, sowie H. SCHENCK in Ber. d. D. Bot. Ges. (1886), S. 86, der bei Marattiaceen in den Parenchymintercellularen Ähnliches fand.

**Schleimzellen** vgl. unter Schleimgewebe.

**Schleuderfrüchte** (HILDEBRAND, in Pringsh. Jahrb. IX. [1874], S. 235): Früchte, welche in eigentümlicher Weise mit Schleudereinrichtungen versehen sind, vermöge deren die Samen in mehr oder weniger weitem Umkreise um die Mutterpflanze herum verteilt werden. Bei den S. können wir zwei Hauptabteilungen machen, nämlich sie in solche teilen, welche saftig sind und

---

[1]) Vgl. W. HOFMEISTER, in Sitzb. sächs. Acad., Bd. X. (1858); H. HABERLANDT, Die Schutzeinrichtungen in d. Entwicklung d. Keimpflanze (1887), S. 11 ff.; G. KLEBS, in Unters. bot. Inst. Tübingen, I. S. 536 ff. [2]) Von Literatur sei noch erwähnt: B. FRANK, in Pringsh. Jahrb. V. (1865).

bei denen der Schleudermechanismus auf Zellenschichten beruht, welche in stärkerer Turgeszenz und Spannung sind, als andere benachbarte (z. B. bei *Oxalis*, *Impatiens balsamina*, *Cyclanthera pedata*, *Momordica elaterium*) — und zweitens in solche, wo bei Eintrocknung bestimmte Zellschichten stärker oder schwächer sich zusammenziehen, so dass hier ein Schleudern durch den Feuchtigkeitsgrad der Luft mit bedingt ist, und an den abtrocknenden Früchten geschieht, während im ersten Falle der Schleudermechanismus bei den noch saftigen Früchten in Wirksamkeit tritt (Beispiele für die zweite Kategorie bilden *Viola*, *Acanthus mollis*, *Erodium gruinum*).

**Schleuderkletten** siehe Klettpflanzen.

**Schleudern, Schleuderzellen** = Elateren, siehe diese.

**Schliessen der Blüten** siehe Nyctitropismus.

**Schliessfrüchte** siehe Polycarpium.

**Schliesshaut** der Tüpfel siehe Tracheen.

**Schliessring** (anneau obturateur) nannte MIRBEL den untersten Zellring der kanalförmigen Atemöffnungen (siehe diese).

**Schliesszellen** siehe Spaltöffnung.

**schlingläufig** siehe Blattnervatur.

**Schlingpflanzen** = Lianen.

**Schlund** (Faux): Der oberste Teil einer Kelch- oder Blumenkronenröhre. (Nach PAX, S. 220.)

**Schlundschuppen** bei Borragineen = Hohlschuppen.

**Schlupfwespenblumen:** Blumen, die besonders von Schlupfwespen (Ichneumoniden) aufgesucht werden, z. B. *Listera ovata* (nach KNUTH, S. 146).

**Schlusszellen** siehe Samen.

**Schmarotzer** = Parasit.

**Schmetterlingsblüte** vgl. unter Alae.

**Schmierbrand** siehe Brand.

**Schnabelzellen.** Nach KAMERLING in Flora 1897 Ergänzungsbd. S. 46, die bei *Fegatella conica* unmittelbar unter dem Porus der Atemöffnung (s. diese) gelegenen, in einen dünnen, farblosen, eine grosse Vakuole einschliessenden Fortsatz ausgezogenen Zellen, welche KAMERLING als »Verdunstungsapparat« auffasst. (*P.*)

**Schnallenbrücken, Schnallenzellen** siehe Plasmaverbindungen und unter Mycel.

**Schneckenblütler** = Malacogamae, siehe Zoidiogamae.

**schneckenförmig gerollte Knospenlage** siehe diese.

**Schösslingssträucher** siehe Holzpflanzen.

**Schötchen** = Silicula, siehe Streufrüchte.

**Schopfbäume** (DRUDE) siehe Holzpflanzen.

**Schopfblätter** nennt man bei acrocarpen Moosen die um die gipfelständigen Sexualorgane sich zusammendrängenden grösseren Laubblätter. (Nach LIMPRICHT, S. 27.)

**Schopfform** der Schauapparate siehe diese.

**Schorfflechten** siehe biologische Hauptformen.

**Schote** = Siliqua, siehe Streufrüchte.

**Schrägzeilen** = Parastichen, siehe Blattstellung.

**schrägzygomorphe Blüten** siehe diese.

**Schraubel** (Bostryx): Eine cymöse Infloreszenz, und zwar ein Monochasium, dessen Seitenachsen transversal zur relativen Hauptachse und immer auf die relativ nämliche Seite fallen. Meist treten die (ziemlich seltenen) S. als Partialinfloreszenzen in Pleio- oder Dichasien auf; die S. kann als diejenige Reduktionsform des Dichasiums aufgefasst werden, bei welcher nur die homodromen Blüten zur Entwicklung gelangen. In Fig. 262 ist das Diagramm einer Schraubel dargestellt, die sich aus dem α-Vorblatt entwickelt. Die stark ausgezogenen Blüten nebst ihren Tragblättern gelangen zur Entwicklung; die β-Vorblätter und ihre Achselprodukte sind angedeutet, um die Ableitung aus dem Dichasium zu zeigen.

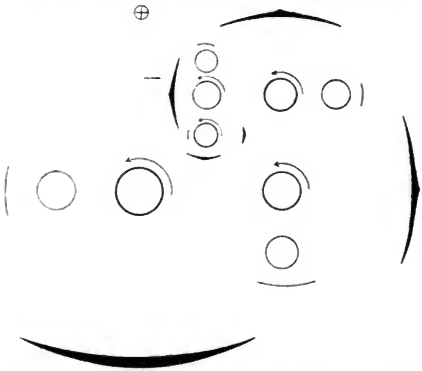


Fig. 262. Diagramm einer Schraubel aus der Achsel des α-Vorblattes. Die stark ausgezogenen Teile sind entwickelt. Die Pfeile deuten die Homodromie an. (Orig. nach R. WAGNER.)

S. können auch dann zustande kommen, wenn

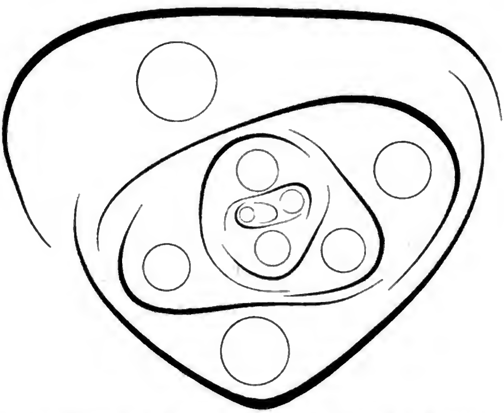


Fig. 263. Diagramm eines Schraubelsympodiums aus der Achsel eines schräg nach hinten fallenden Vorblattes. Vgl. Text. (Orig. nach R. WAGNER.)

typisch nur ein einziges Vorblatt vorhanden ist. Fällt dieses schräg nach hinten, dann bildet das daraus sich entwickelnde Schraubelsympodium den Übergang zur Fächel. In Fig. 263 ist das Schraubelsympodium der Butomacee *Limnocharis emarginata* dargestellt. Der Terminalblüte gehen zwei Hochblätter voran, deren unteres steril ist, während das obere ein Achselprodukt stützt, das Vorblatt fällt schräg nach rechts hinten. *(W.)*

**Schraubelwickeln** siehe Dicymen.

**Schraubenblätter** nennt KERNER, Pflanzenleben I. (1887), S. 398, lange schmale aufgerichtete Blätter, welche schraubige Drehung zeigen. Diese beschränkt sich bald auf einen, ja selbst nur auf einen halben Schraubenumgang, bald sind es zwei, drei, manchmal sogar 4—6 Windungen, die beobachtet werden. So zeigen die S. von *Phormium tenax* und *Asphodelus albus* etc. 1/2—1 Schraubenumgang, jene von *Typha angustifolia*, *Allium obliquum* etc. 2—3 Drehungen, jene von *Sternbergia Clusiana* 3—4 und die von *Sternb. stipitata* sogar 5—6 Windungen. Ein solches S. nähert sich in seiner mechanischen Bedeutung dem Röhrenblatte und besitzt fraglos eine grössere Biegungsfestigkeit als eine ebene Blattfläche.

**Schraubendrehflieger, Schraubenflieger** siehe Flugorgane.

**Schraubengefäss** siehe Tracheen.

**Schreckbewegung** siehe Reaction.

**Schülfern** siehe Haare.

**Schüppchen** = Lodiculae, siehe Ährchen der Gramineen.

**Schüttelfrüchtler** (HUTH, ex KIRCHNER, S. 52): Pflanzen mit kapselartigen Früchten, aus denen die Samen herausgeworfen werden, wenn der Wind die Früchte hin und her schüttelt und neigt.

**Schüttelkletten** siehe Klettpflanzen.

**Schüttelversuch:** Um die Richtigkeit der Statolithentheorie (s. d.) nachzuweisen, hat HABERLANDT geotropische Organe einer rasch aufeinander folgenden stossweisen Reizung unterzogen, wodurch die Stärkekörner gewaltsam in die sensiblen Plasmahäute hineingetrieben wurden. Tatsächlich stellte sich heraus, dass durch den hierbei bedingten grösseren Reiz eine schnellere und stärkere geotropische Reaktion nachweisbar war (siehe überdies Statolithentheorie). *(P.)*

**Schuppen** = Squamae, siehe Haare.

**Schuppenblätter** siehe foliose Hepaticae.

**Schuppenborke** siehe Periderm.

**Schuppenhaare** siehe Haare.

**Schuppenpanzer** siehe Diatomeen.

**schuppige Zwiebel** siehe Zwiebel.

**Schuttpflanzen** = Ruderalpflanzen.

**Schutzmittel** = adverse Anpassung, siehe Anpassung.

**Schutzscheide** = Endodermis.

**Schutzspross:** Ein Spross, der Einrichtungen zum Schutze der Pflanzen ausgebildet hat, z. B. Dorne, myrmecophile Sprosse. (Nach KIRCHNER, S. 52.)

**Schwärmer** der Myxomyceten siehe Myxomonaden.

**Schwärmerblumen** siehe Entomogamae.

**Schwärmsporen** siehe unter Akineten und unter Sporen und Sporangien der Fungi.

**Schwärmzellen** der Algen siehe Akineten.

**Schwammgewebe, Schwammparenchym** siehe Mesophyll.

**Schwebeflora** siehe Seeflora.

**Schwebfliegenblumen** siehe Dipterenblumen.

**Schwellgewebe** siehe Gewebespannung.

**Schwellkörper** = Lodiculae, siehe Grasblüte.

**Schwemmlinge** nennt SCHROETER, in SCHROET. et KIRCHN., Veget. d. Bodensees II. (1902), S. 59, die herabgeflössten adventiven Alpenpflanzen.

**Schwerkraftsreize** siehe MASSART's Reflexeinteilung.

**Schwesterarten** = Species sorores, siehe biologische Arten.

**Schwielen** der Orchideenblüte siehe diese.

**Schwimmblätter** (BISCHOFF, ex KIRCHNER, S. 52) werden diejenigen Blätter der Wasserpflanzen genannt, welche mit ihrer Spreite auf dem Wasserspiegel aufliegen, so dass die Unterseite mit Wasser, die Oberseite mit Luft in Kontakt ist.

**Schwimmflora** siehe Seeflora.

**Schwimmfrüchte** und Schwimmsamen sind solche Früchte und Samen von Wassergewächsen und Strandpflanzen, die befähigt sind, eine Zeitlang an der Oberfläche des Wassers zu schwimmen. (Vgl. SCHENCK, Biologie d. Wassergewächse [1886], S. 131 ff.) Vgl. unter Schwimmgewebe.

**Schwimmgewebe:** Die Samen und Früchte der Wasserpflanzen und Strandgewächse werden hauptsächlich durch Wasserströmungen verbreitet. Die notwendigste Voraussetzung dazu ist eine lang andauernde Schwimmfähigkeit, welche in Fällen vollkommener Anpassung durch Ausbildung eines luftführenden S. erreicht wird. Nach A. F. W. SCHIMPER[1]) (Die indo-malay. Strandflora [1891], S. 164 ff.) lassen sich in bezug auf Bau und Anordnung des der Frucht- und Samenschale angehörigen S. verschiedene Typen unterscheiden. So ist es z. B. bei *Cerbera odollam*, *Nipa fruticans* etc. von schwammparenchymatischer Beschaffenheit mit grossen lufthaltigen Intercellularen. Viel häufiger aber besitzt das S. nur winzige oder keine Intercellularen; die Luft erfüllt die Zelllumina. Wichtig für ihre Funktion ist, dass solche S. für Wasser schwer, für Luft leicht permeabel sind. Bei zahlreichen Strandpflanzen ist das S. peripher gelagert (z. B. *Cocos nucifera*). Hier wird es durch zahlreiche mechanische Stränge, die es durchziehen, vor dem Abgeriebenwerden geschützt. Bei anderen Pflanzen (z. B. *Cycas circinalis*) liegt es innerhalb einer harten Stein- oder Samenschale. (Nach HABERLANDT [1904], S. 486.) (*r. P.*)

**Schwimmholz** nennt man Holz submerser Pflanzenteile von Sumpfgewächsen (wie *Aeschynomene aspera*, *Herminiera elaphroxylon* u. a.), in denen ein starkes Durchlüftungsgewebe ausgebildet ist, die demgemäss sehr leicht sind und gut schwimmen können, weshalb sie z. B. zu Flössen verwendet werden. Man vgl. hierzu GOEBEL, Pflanzenbiol. Schild. II. (1893), S. 262.

---

[1]) Vgl. auch F. KOLPIN RAVN, in Bot. Tidskrift, Bd. 19 (1894).

**Schwimmpflanzen** siehe biologische Hauptformen, Euphyten und Wasserpflanzen.

**Schwimmsamen** siehe Schwimmfrüchte.

**Scirpeta** siehe Rohrsümpfe.

**Sclereiden** (σκληρός starr, fest) (TSCHIRCH) = Sclerenchymzellen.

**Sclerenchym**[1] (METTENIUS in Abh. sächs. Ges. Wissensch. IX, S. 432) siehe Sclerenchymzellen.

**Sclerenchymzellen,** Sclereiden (das Folgende nach HABERLANDT, vgl. auch unter mechanisches System, Bast etc.): Der Unterschied zwischen den S. und den Bastzellen, welch' beide Elemente von SACHS, DE BARY u. a. unter dem gemeinsamen Begriffe des Sclerenchyms vereinigt werden, wird von WIESNER (Elemente d. Anat. u. Physiol. d. Pflz. [1881], S. 262) wie folgt gekennzeichnet: Die exzeptionelle Zugfestigkeit und das hohe Tragvermögen, die Biegsamkeit, Farblosigkeit, die ganz auffallend geringe chemische Metamorphose der Membranen der Bastzellen — sie zeigen ja zumeist direkt die Cellulosereaktion —, all' dies unterscheidet die Bastzellen auf das augenfälligste von den harten, starren, verholzten, sich alsbald trennenden Sclerenchymzellen.

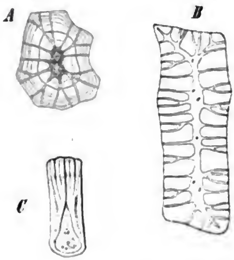



Fig. 264. Sclerenchymzellen: *A* aus der Schale einer Walnuss (*Juglans*); *B* stabförmige Sclereide aus einem Birnenstiele; *C* palisadenförmige Sclereide aus der Samenschale von *Phaseolus vulgaris*. (Nach HABERLANDT.)

Die S. werden von der Pflanze meist zu lokalmechanischen Zwecken verschiedenster Art verwendet und sind infolgedessen hinsichtlich ihres morphologischen Baues von grosser Mannigfaltigkeit. Mehr oder weniger isodiametrische S. (Steinzellen, Brachysclereiden) treten am häufigsten in der Rinde dicotyler Holzgewächse auf. Bei zahlreichen Laubhölzern (*Quercus*, *Juglans*, *Carpinus*, *Betula* etc.) werden in jungen Zweigen die isolierten Bastzellgruppen der Rinde durch Tangentialverbände aus Brachysclereiden zu einem geschlossenen Ring verbunden, der als »gemischter Ring«, wie ihn A. TSCHIRCH (in Pringsh. Jahrb. XVI, S. 303) bezeichnet, die Biegungsfestigkeit des Organs erhöht. Bekannt sind ferner die aus isodiametrischen S. zusammengesetzten Steinkörperchen im Fruchtfleisch von Pomaceen. (Vgl. POTONIÉ, in Kosmos, Bd. VIII, S. 33.)

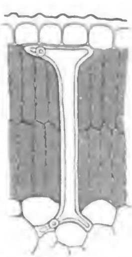


Fig. 265. Säulenzelle (Osteosclereide) mit angrenzendem Palisadengewebe aus dem Blatt von *Hakea suaveolens*. (Nach HABERLANDT.)

Stabförmige S. (Stabzellen, Macrosclereiden) mit abgestutzten Zellenden (Fig. 264 B) kommen gleichfalls in Baumrinden vor (*Cinchona*), sehr häufig auch in Frucht- und Samenschalen, wo sie bei senkrechter Orientierung zur Oberfläche als Palisadensclerenchym bezeichnet werden können (*C*). Daran schliessen sich hinsichtlich ihrer Gestalt die an den Enden knochenförmig verzweigten Strebe- und Säulenzellen (Osteoscle-

[1] ἔγχυμα Infusion.

reiden), wie sie z. B. im Blatt von *Hakea* (Fig. 265) auftreten, endlich die vielarmig verzweigten Astrosclereiden (Ophiurenzellen, Spicularzellen), deren einzelne Arme prosenchymatisch zugespitzt sind, und sowohl in Rinden (*Abies pectinata, Larix europaea*), als auch im Chlorophyllparenchym der Blätter (z B. bei *Camellia*, Fig. 266; *Olea*, *Gnetum* u. a.) vorkommen.

Die typische S., wie sie z. B. in den Rinden der Bäume vorkommt, besitzt meist stark verdickte und deutlich geschichtete Wände, wobei sich einzelne Schichtenkomplexe oft scharf voneinander abheben und distinkte Schalen bilden. Zahlreiche, häufig verästelte Tüpfelkanäle von rundem Querschnitt durchziehen die Wände (Fig. 264 *A*). (*r. P.*)

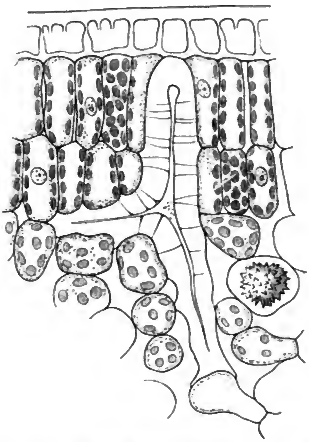


Fig. 266. Teil eines Querschnittes durch das Laubblatt von *Camellia japonica* mit einer Astrosclereide. (Nach HABERLANDT.)

**Sclerocaulen** (*caulis* Stengel) siehe Hygrophyten.

**Sclerophyllen** (φύλλον Blatt) siehe Hygrophyten und Hartlaubgehölze.

**Sclerotien** der Fungi siehe Mycel.

**Sclerotien** der Myxomyceten siehe Ruhezustände.

**sclerotische Zellen** sind solche, deren Membran wie Sclerenchym gebaut ist, die aber lebendes Plasma enthalten. (Nach *B. K.*)

**Scolecit**[1]) (TULASNE, vgl. E. v. JANCZEWSKI in Bot. Ztg. [1871[1], S. 271) siehe WORONIN'sche Hyphe.

**Scotophobismus**[2]) siehe Phobismus und MASSART's Reflexeinteilung.

**Scoto(tropismus)** siehe MASSART's Reflexeinteilung.

**Scrub** (engl. Buschwerk) siehe Xerophytengebüsche.

**Scutellum**[3]): Im Samen der Gramineen ist der Embryo meist klein und sein auffallendster Bestandteil ist das S. oder Schildchen, das man (obwohl nicht ganz unbestritten) als den Cotyledon betrachtet. Es ist, wie Fig. 267 zeigt, ein flacher, aber ziemlich dicker Körper von rundlichem bis länglich-ovalem Umriss, der mit seiner Innenseite dem Nährgewebe anliegt, in seine etwas ausgehöhlte Aussenseite das Knöspchen und das von der Coleorhiza verhüllte Würzelchen aufnimmt. Das Knöspchen liegt dem S. frei auf, unterhalb desselben hängt die Achse des Keimes mit dem S. zusammen; dies ist der Insertionspunkt des letzteren, über welchen hinaus es nach abwärts bis zur Spitze der Coleorhiza sich fortsetzt. Dieser absteigende Teil des S. verwächst auf ein kürzeres (*Zea*) oder längeres (*Triticum*) Stück mit der Hinterseite der Coleorhiza und seine Ränder stehen entweder frei zu beiden Seiten derselben ab (*Triticum*), oder sie schlagen sich vorn über die Coleorhiza herüber, so dass sie oft in der Mitte völlig verwachsen oder

---

1) σκώληξ ein Wurm. 2) σκότος Finsternis, φοβέω ich fürchte. 3) lat. Schildchen.

nur eine Spalte übrig lassen. In diesem Falle werden seine Seitenlappen erst beim Keimen zurückgedrängt und der ganze Embryo sichtbar. Die Innenseite des S. zeigt eine eigentümliche Epidermisform, das sog. Cylinderepithel, aus palisadenförmig stehenden zylindrischen Zellen von zarter Wandung, sie dienen zum Aufsaugen der gelösten Nährgewebestoffe. Das Schildchen besitzt ferner ein Gefässbündel und dieses oft kurze Verzweigungen. Beim Keimen verbleibt es innerhalb der Fruchtschale.

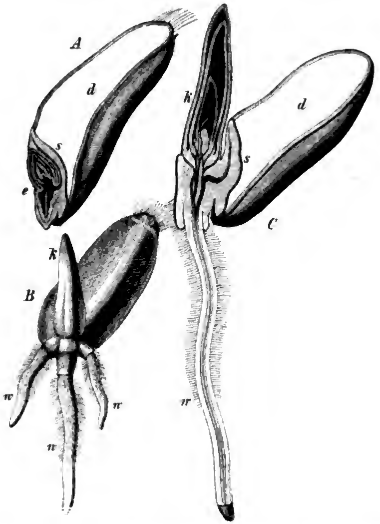



Fig. 267. *Triticum vulgare: A* ungekeimtes Korn im Durchschnitt, *B* gekeimtes Korn, *C* dgl. im Durchschnitt. Es bedeutet *d* das stärkereiche Nährgewebe, an dessen Aussenseite am Grunde der Keim *e* liegt, welcher auf seinem Rücken das Scutellum *s* trägt; *k* die Plumula von dem konischen scheidenförmigen Cotyledon eingehüllt; *w* Wurzeln an ihrer Ursprungsstelle aus der Coleorhiza hervortretend (etwas vergrössert). (Nach SACHS.)

Dem S. gegenüber befindet sich auf der Vorderseite des Embryo bei vielen Gramineen ein schüppchenförmiges Anhängsel, der Epiblast. Besonders deutlich bei *Stipa* und *Zizania* entwickelt, bei *Secale*, *Hordeum*, *Zea* fehlend, überall nur ein zart parenchymatisches Gebilde ohne Gefässbündel, ist seine morphologische Natur noch strittig; doch hat die Ansicht, dass wir in ihm einen rudimentären zweiten Cotyledon haben, wohl am meisten für sich; unter anderem würde sie die auffallende Stellung des ersten Blattes des Knöspchens »über« dem S. begreiflich machen. Das Knöspchen des Embryo besteht aus einem sehr kurzen, oft undeutlichen Achsengliede (dem Epicotyl) und zwei bis vier Blättern. Je nach der Entwicklung des Epicotyls ist es »gestielt« oder »sitzend«. Das erste Blatt, die Keimscheide oder Coleoptile, umgibt die übrigen als ein geschlossenes Rohr, das beim Keimen mit seiner harten Spitze den Boden durchbricht und erst nach einiger Zeit sich oben öffnet. — Die Coleorhiza oder Wurzelscheide ist eine dicke sackartige Gewebeschicht des Embryonalkörpers, in die die junge Wurzelanlage eingebettet ist und die bei der Keimung von der Wurzel durchbrochen wird. (Nach HACKEL in E. P. II. 2, S. 10.)

**sechste Flora** = 5. Carbonflora, siehe fossile Floren.

**sechste Carbonflora** siehe fossile Floren.

**secundäre Aeusserungen** (*secundarius* an zweiter Stelle) siehe primäre Aeusserungen.

**secundäre Eigenschaften** siehe Grundeigenschaften.

**secundäre Hygrochasie** siehe diese.

**secundäre Membran** siehe Mittellamelle.

**secundäre Meristeme** siehe diese.

**secundäre Rinde:** Das Wort Rinde, sagt WIESNER, Anatomie S. 185, wurde von jeher in der Anatomie in verschiedenem Sinne genommen: als Ausdruck für das Hautgewebe (besonders für das Periderm), ferner für die ausserhalb der Gefässbündel gelegenen Grundgewebsteile (primäre Rinde [SCHACHT]), sodann gleichbedeutend mit dem Phloem (inkl. Bast) und den verbindenden Rindenmarkstrahlen eines Stammes (secundäre R. [SCHACHT]), endlich als Bezeichnung für alle ausserhalb des Verdickungsringes befindlichen Gewebeschichten. Im letzteren Sinne wird der Ausdruck Rinde meist vorzüglich in der Rohstofflehre und Pharmacognosie gebraucht. Vgl. unter Aussenrinde und Dickenwachstum.

**secundäre Spore** siehe Keimung der Pilze.

**secundärer Embryosackkern** siehe Embryosack.

**secundäres Dickenwachstum** siehe dieses.

**secundäres Protonema** = Nematogone (CORRENS), siehe Brutorgane der Musci und Protonema.

**Secundärinternodien** heissen diejenigen Internodien, welche bei decussierter Battstellung sowie auch bei anderen Quirlstellungen, [vielfach] an morphologisch definierbarer Stelle sich in vielen Fällen zwischen die Komponenten eines Quirls einschieben. (R. WAGNER in Ann. k. k. Naturhist. Hofmus. Wien, Bd. 19, 1904, S. 82.) Manchmal entwickeln sie sich zu solcher Grösse, dass dadurch der Eindruck der decussierten Stellung gänzlich verwischt wird (*Sesamum*-Arten, manche *Eucalyptus*). (*W.*)

**Secundärspermatocyten** nennt man die Mutterzellen der Spermatiden (siehe diese).

**Secundanblüte:** Blüte, welche eine zweite Achse eines cymösen Blütenstandes beschliesst. (*W.*)

**Secundanpleiochasien:** Pleiochasien, deren komplizierteste Partialinfloreszenzen sich aus einem System von zwei successiven Achsen zusammensetzen. (*W.*)

**Secundine** = inneres Integument, siehe Samenanlage, sowie Spore.

**Seeblüte** siehe unter Seeflora.

**Seeflora:** Als zur Seeflora (Süsswasser) gehörig bezeichnen SCHROETER und KIRCHNER (Die Veget. d. Bodensees I. [1896], S. 13) in Übereinstimmung mit BRAND (in Bot. Zentralbl. Bd. 65 [1896], S. 1) diejenigen Pflanzen, welche während ihrer Vegetationszeit ständig ganz oder teilweise vom Wasser bedeckt sind. Es gehören also hierher alle in oder auf dem Wasser schwimmenden Wasserpflanzen des Sees; alle innerhalb dessen Niederwasserstandes festgewurzelten, festhaftenden oder im Schlamme lebenden Pflanzen: alle mit dem Wasserrand über den überschwemmbaren Hang vorrückenden Wasserpflanzen (besonders alle Algen der überschwemmten Grenzzone und der Spritzzone am Wasserrand). Dagegen gehören nicht zur S. alle auf der Grenzzone (dem periodisch überschwemmten Gebiete, der »Schorre« des Sees) vorübergehend oder ständig sich aufhaltenden Elemente der Land- und Sumpfflora.

Die so umgrenzte S. umfasst folgende Kategorien der DRUDE'schen Vege-

tationsformen (Deutschlands Pflanzengeogr. [1896]): Wasserpflanzen, uferbewohnende Stauden, flutende Moose, Filzalgen, Koloniealgen, Pilze. Von den WARMING'schen Vereinsklassen (1896) gehören zur S. folgende: das Plankton, die Hydrochariten-, die Nereiden-, die Limnäen- und die Schizophyceen-Vereinsklasse; ferner einige Bestandteile der Sumpfpflanzenvereine (Klasse der Rohrsumpfpflanzen).

Innerhalb der S. werden mit HAECKEL (Planktonstudien [1890] unterschieden:

1. Die Schwebeflora (das limnetische Phytoplankton, oder kurz das Plankton, vgl. auch unter diesem Stichwort): das sind die im Wasser schwebenden (nicht auf der Oberfläche schwimmenden), passiv mit dem Wasser bewegten pflanzlichen Organismen. Zum Phytoplankton des Süsswassers gehören neben den Bakterien beinahe nur Algen von mikroskopischer Kleinheit. Die Schwebeflora bewohnt überall das Wasser vom Ufer bis zur Seemitte und von der Oberfläche an bis wahrscheinlich auf den Grund. Wir müssen die planktonischen Pflanzen nach ihren Hauptwohnsitzen unterscheiden: als eulimnetisch, als echte Schwebepflanzen bezeichnen wir mit PAVESI (Altra ser. diricerche e stud. s. Fauna pelagica [1893]) und APSTEIN (in Ber. naturf. Ges. Freiburg i. B. [1894]) diejenigen Arten, welche ihren Hauptwohnsitz in der limnetischen Region, im offenen Wasser haben und sich dort am intensivsten vermehren. Bathylimnetisch (KIRCHNER), d. h. halb Grund-, halb Schwebepflanzen, sind diejenigen, welche neben ihrem planktonischen Verhalten ein häufiges Vorkommen im literalen Benthos zeigen. Zufällig und vorübergehend in das offene Wasser verschleppte Bestandteile der Litoral- oder Tiefenflora werden als tycholimnetisch (PAVESI) bezeichnet. — Wir können ferner mit APSTEIN auch actives (selbständig schwebendes) und passives Plankton unterscheiden; letzteres besteht aus Algen, die an anderen Plankton-Organismen festsitzen und sich von diesen tragen lassen.

2. Die Schwimmflora oder das Pleuston (Name von KÄGI, nach SCHROETER und KIRCHNER, l. c. 14): hierher gehören (vgl. auch die Angabe in Teil II. [1902], S. 62) diejenigen Pflanzen, welche auf der Oberfläche treiben, also alles, was weder Bodenflora noch Plankton ist. (Die wurzellos submers flottierenden Blütenpflanzen [wie *Ceratophyllum*, *Utricularia*] pflegt man auch als Macroplankton zu bezeichnen.) Das Pleuston entspricht vollständig den Hydrochariten WARMING's. Wir unterscheiden dabei zwischen konstantem und temporärem Pleuston. Das erste, die ständige Schwimmflora, besteht erstens aus Pflanzen, die während der Vegetationsperiode ihren eigentlichen Standort auf der Wasseroberfläche haben, mit der Luft angepassten Vegetationsorganen, und nur im Winter auf den Grund hinabsinken (z. B. *Lemna*); zweitens aus submersen Pflanzen, wozu auch *Ceratophyllum*, *Utricularia* etc. gehören. Unter dem temporären Pleuston sind namentlich zwei Erscheinungen von Bedeutung, die schwimmenden Algenwatten des Frühjahres und die sog. »Seeblüte«, hervorgebracht durch auf das Wasser gewehten Blütenstaub (z. B. von Abietaceen), der eine ganze Flora von Pilzen nährt. In Teil I, S. 16 nennt SCHROETER diese Seeblüte auch Pseudopleuston.

3. Die Bodenflora (das Phytobenthos), d. h. die gesamte an den Boden gebundene Flora des Sees. Sie ist am Ufer am reichsten entwickelt (Uferflora, litorales Benthos). Gegen die Tiefe nimmt sie allmählich ab. SCHROETER dehnt das litorale Benthos bis zu 30 m Tiefe aus, von da an folgt die Grundflora, das profundale Benthos. Die nicht an das Licht gebundene Vegetation der Pilze und Bakterien kann man als Hysterophyten zusammenfassen.

**Seegrasvegetation** = Enalidenvereinsklasse.

**Segel** = Velum der Isoëtaceenblüte, siehe diese.

**Segelflieger** siehe Flugorgane.

**Segment** ist die bei der jedesmaligen Teilung von der Scheitelzelle abgeschiedene, ihr an Gestalt ungleiche Tochterzelle. (Nach *B. K.*)

**Segmentwand** siehe Protonema.

**Seidenhaare** siehe Haare.

**seirolyte Spaltung** (σειρά Seil, λύω ich löse) (CORRENS) siehe MENDELsches Gesetz.

**seismonastische Reizbarkeit** (σεισμός Erschütterung) = Erschütterungsreizbarkeit, siehe Erschütterungsreize.

**Seitenachsen** = Seitensprosse.

**seitenfrüchtig** = pleurocarp, siehe acrocarp.

**Seitenknospen** siehe Knospe und Spross.

**Seitennerven** siehe Blattnervatur.

**Seitensprosse** siehe Spross.

**seitenwurzelig** = pleurorrhiz, siehe Embryo.

**Seitenwurzeln** siehe Wurzeln.

**Sekretbehälter** siehe Drüsen.

**Sekrete** siehe Sekretionsorgane.

**Sekretionsorgane** (nach HABERLANDT, vgl. auch unter Drüsen und Hydathoden): Abgesehen von den gasförmigen Ausscheidungen der grünen Landpflanzen, die mit dem Atmungs- und Assimilationsgaswechsel und der Transpiration verbunden sind, scheiden die meisten Pflanzen auch tropfbarflüssige oder auch Lösungen fester Körper aus. Die Bedeutung dieser von ein- oder mehrzelligen S. ausgeschiedenen Stoffe, die wir als Sekrete bezeichnen, kann eine sehr verschiedenartige sein. So wird von vielen Pflanzen bei unterdrückter Transpiration Wasser in liquider Form ausgeschieden; die betreffenden S. heissen Hydathoden. Bei verschiedenen Pflanzen sondern bestimmte S. Verdauungsfermente aus (siehe Digestionsdrüsen). Viele Sekrete (wie ätherische Öle, Harze, Schleime etc.) kommen in biologischer Hinsicht als Schutzmittel gegen zu starke Transpiration etc. in Betracht, oder, wie das Nektarsekret, als Lockmittel für Insekten. Endlich ist es nicht unwahrscheinlich, dass auch im Pflanzenreich S. vorkommen, die sich gleich den Nieren der Tiere auf die Ausscheidung nutzloser Endprodukte des Stoffwechsels beschränken. (*r. P.*)

**sektoriale Variation** siehe vegetative Mutationen.

**Selbstanpassung** siehe Anpassung.

**Selbstbefruchtung, Selbstbestäubung** = Autogamie, siehe Bestäubung.

**Selbstdifferenzierung** = Automorphose.

**Selbstfertilität** = Autocarpie, siehe Bestäubung.

**Selbststerilität** (DARWIN) siehe Bestäubung.

**Selektion**[1], **Selektionstheorie** siehe DARWIN's Selectionstheorie und unter Election und Elimination.

---

[1] *selectio* Auswahl.

**Sella** (lat. Stuhl) siehe Isoëtaceenblätter.

**Semen** (lat. Samen) siehe diesen.

**Semesterringe**[1]) (DE BARY, Vergl. Anatomie [1877], S. 519): Bei tropischen Hölzern, wie z. B. *Adansonia digitata*, sollen die »Jahresringe« nicht den »jährlichen« Zuwachs darstellen, sondern S. sein, d. h. es sollen sich jährlich zwei Jahresringe bilden, entsprechend zwei in eine Jahresperiode fallenden Vegetationsperioden. Indes ist die Frage, ob dies zutrifft, auch heute, nach WILHELM (in WIESNER, Rohstoffe II. [1903], S. 6) noch eine offene.

**semiactiv** (*semi* halb, *activus* tätig) siehe semilatente Eigenschaften.

**Semifrutex** = Halbstrauch, siehe Holzpflanzen.

**semilatente Eigenschaften** (das Folgende nach DE VRIES, I, S. 423): Eine zufällig gefundene Anomalie (wie gelegentlich auftretende Becherbildung) kann die Äusserung einer sonst latenten Eigenschaft sein, die man nicht zu aktivieren vermag. Neben dieser extremen, aber sehr gewöhnlichen Weise des Auftretens, sind nach DE VRIES zwei andere Fälle möglich: 1. bei der Aussaat von Samen der abweichenden Exemplare wiederholt sich die Anomalie, und zwar von Zeit zu Zeit, in einzelnen oder mehreren Exemplaren; sie bleibt aber selten oder tritt doch nur meist in geringer Ausbildung auf. Selektion verbessert sie, aber nicht sehr wesentlich; 2. bei entsprechender Aussaat sieht man die Anomalie sowohl im Grade der Entwicklung, als auch in der Anzahl der Individuen rasch und stark zunehmen. Es »bildet sich« im Laufe weniger Generationen eine sogenannte erbliche Rasse. Diese zeigt in bezug auf das fragliche Merkmal starke Fluktuation und deutliche Abhängigkeit von der Kultur.

DE VRIES nennt im ersten Falle die fragliche Eigenschaft semilatent und unterscheidet unter den latenten Eigenschaften die eigentlichen, durchgehends latenten von den mehr oder weniger oft in die Erscheinung tretenden oder semilatenten. Diese Bezeichnung bezieht sich somit auf das Verhalten der Eigenschaft in der ganzen Rasse; eine semilatente Eigenschaft kann in vielen Exemplaren und Organen latent bleiben, während sie in anderen activ wird. Eine eigentliche latente Eigenschaft wird dagegen nur höchst selten activ.

Versucht man zu einer schematischen Vorstellung der Wechselwirkung zweier antagonistischer Eigenschaften in Gartenvarietäten zu gelangen, so erhält man folgende Übersicht:

| | Die normale Eigenschaft sei: | Die Anomalie sei: |
|---|---|---|
| I. | activ | latent |
| II. | activ | semilatent |
| III. | beide halten sich ungefähr das Gleichgewicht | |
| IV. | semilatent | activ |
| V. | latent | activ |

Es leuchtet in dieser Tabelle ein, dass I einfach die normale ursprüngliche Art, und V eine von ihr abgeleitete, wenig variable und konstante Varietät aufzeigt. Die drei anderen Nummern sind die fraglichen Zwischenformen. DE VRIES nennt die ersten beiden Zwischenformen Zwischenrassen, und ferner Nr. II Halbrasse und Nr. III Mittelrasse. Das Wort Rasse hierbei selbstverständlich nicht im Sinne einer veredelten Rasse oder Zuchtrasse, sondern in dem einer erblichen Form. — Will man, sagt DE VRIES II, S. 60, die Nomenklatur weiter ausbilden, so kann man die Bezeichnung semilatent auf die anomale

[1]) *Semester* Halbjahr.

Eigenschaft der Halbrassen beschränken und für jene der Mittelrassen den Namen semiactiv einführen. Wir unterscheiden dann für ein und dieselbe Anlage vier Zustände: den activen, den latenten, den semiactiven und den semilatenten. —

Latente und semilatente Eigenschaften bilden, nach DE VRIES, I, S. 429, was man den äusseren Formenkreis der Art nennen kann. Die im gewöhnlichen Leben einer Art sich an jedem Individuum äussernden, oder die nur als Reaktion auf gelegentliche Einwirkungen, wie Verwundung, Verstümmelung, Verdunkelung etc. eintretenden normalen Eigenschaften bilden den inneren Formenkreis, sie gehören zum innersten Wesen der Art.

**Semilichenen** = Halbflechten.

**Senker** = Haustorien (bei Parasiten) oder = Absenker, Ableger.

**Sensibilität**[1]: In jüngster Zeit ist es — sagt CZAPEK, in Pringsh. Jahrb. Bd. 32 (1898), S. 179 — in der physiologischen Botanik üblich geworden, von S. oder Empfindlichkeit der Aufnahmsapparate gegen äussere Reize zu sprechen. Dieser Sprachgebrauch ist im Hinblick auf die tierphysiologische Nomenklatur vollkommen korrekt und korrespondiert mit der Tatsache, dass als »sensible« Nerven ganz allgemein zentripetal leitende, vom Aufnahmsorgan zum Zentrum führende Bahnen bezeichnet werden. Sowie wir beim Tier den sensiblen oder zentripetal wirkenden Apparat und den motorischen unterscheiden, so können wir analogerweise auch bei pflanzlichen Organen von S. und Motilität sprechen. S. im übertragenen Sinne wird bei tierischen Reflexvorgängen und psychischen Prozessen in gleicher Weise angenommen und soll nur die Empfänglichkeit für den äusseren Reiz bezeichnen.

Bekannt ist es, dass der Aufnahmsapparat bei pflanzlichen Objekten öfters, wie es bei höheren Tieren die Regel ist, ein räumlich gesondertes Organ darstellt, wie wir es in der Spitze der Haupt- und Nebenwurzeln, in der Keimscheidenspitze der Gräser, in der Lamina vieler Laubblätter, endlich in den Fühltüpfeln der Ranken und Fühlpapillen mancher Filamente vor uns haben. Wir bezeichnen diesen Reizaufnahmeapparat nach dem Vorgang PFEFFER's als perzeptorisch tätiges Organ des Reflexbogens[2].

Unter Impressibilität versteht CZAPEK die Erregungsfähigkeit und unter Excitation die Erregungsgrösse des sensiblen Organs, während er als Reizschwelle jene Kraft bezeichnet, welche eben noch den sensiblen Apparat zur Wahrnehmungstätigkeit bringt, als Reizgipfel dagegen jene Kraft, welche gerade maximale Excitation bedingt.

**Sensitiven** (*sensitivus* empfindlich) = Sinnespflanzen.

**sensory zone** siehe Sensibilität (die Anmerkung).

**Sepalen** (σέπαλον Kelchblatt) siehe Perianth.

**Sepalodie** (εἶδος Ähnlichkeit): Umbildung von Petalen in Sepalen oder sepalenähnliche Organe.

**Septaldrüsen**[3] (P. GRASSMANN, in Flora Bd. 67 [1884], S. 113): Die S. sind Nektarien im Fruchtknoten von Monocotylen. Sie liegen in den Septen, das ist in den durch Vereinigung je zweier Fruchtblätter entstandenen Scheidewänden und stellen Drüsen dar, die den vom angrenzenden Nektar-

---

[1] *sensibilis* reizbar. [2] MAC DOUGAL's (in Bot. Gaz. [1897], S. 322) Einwände gegen diesen Wortgebrauch sind gegenstandslos, weil (wenigstens im deutschen wissenschaftlichen Wortschatz) für den psychischen Vorgang des Erkennens von Empfindungsqualitäten der Ausdruck »Apperception« eingeführt ist. Der von MAC DOUGAL proponierte Terminus »sensory zone« ist im übrigen ebenfalls acceptabel. (CZAPEK.) [3] *septum* Scheidewand.

gewebe ausgeschiedenen Nektar aufnehmen. A. BRONGNIART, der diese Organe entdeckte (in Ann. sc. nat. sér. 4. II. [1854], S. 1 ff.), nannte sie deshalb »glandes septales de l'ovaire«. Wir finden sie z. B. bei den Liliaceen *Tofieldia*, *Asphodelus*, *Anthericum*, *Scilla* etc., bei Bromeliaceen etc. Alles nähere darüber siehe bei J. SCHNIEWIND-THIES, Beiträge zur Kenntnis der Septalnectarien (1897).

**Septalnectarien** = Septaldrüsen.

**Septen** = Scheidewände.

**septicide Kapsel** (*caedo* ich spalte) siehe Capsula unter Streufrüchte.

**septifrage Kapsel** (*frango* ich breche) siehe septicide Kapsel.

**Septum** der Diatomeen siehe diese.

**seriale Beiknospen, Beisprosse** (*series* Reihe) siehe Beispross, Spross.

**seriales Dédoublement** siehe dieses.

**Setae** (lat. Borsten) siehe Haare und Sporogon.

**Sexualakt** (*sexus* Geschlecht) = Befruchtung.

**Sexualität** = geschlechtliche Fortpflanzung.

**Sexualorgane** vgl. Antheridien, Archegonien etc.

**Sexualsystem** siehe unter natürliche Systeme.

**sexuelle Affinität:** Dieser Ausdruck wurde von NAEGELI für diejenige Art der Verwandtschaft eingeführt, die sich unmittelbar in den Bastardierungsversuchen äussert. Vgl. Näheres z. B. bei DE VRIES II, S. 57 ff.

**sexuelle Fortpflanzung** siehe diese.

**sexuelle Sporen** (nach J. SCHROETER, in E. P. I. 1, S. 49 f.): Bei verschiedenen Abteilungen der *Phycomycetes* werden die Sporen teilweise auf eine Weise gebildet, welche bei anderen Familien, besonders bei Algen, reicher und regelmässiger ausgebildet ist und als Befruchtung bezeichnet wird. Der Vorgang besteht darin, dass sich der Inhalt zweier bestimmter, Sexualzellen genannter Zellen vereinigt, und dass aus der Verschmelzung dieses Inhaltes — eine Spore gebildet wird. Die bei den *Phycomycetes* typische Form der geschlechtlichen Sporenbildung ist die der Eibefruchtung und eine bestimmte Art der Hyphenkopulation, der Ausbildung von Oosporen und Zygosporen.

Bei der Oosporenbildung (Fig. 268) tritt der Inhalt einer Geschlechtszelle (der männlichen Zelle, Antheridium) ganz oder teilweise in eine andere Zelle (die weibliche Zelle, Oogonium) über, der beiderseitige Zellinhalt vereinigt sich und bildet die Eizelle (Oospore).

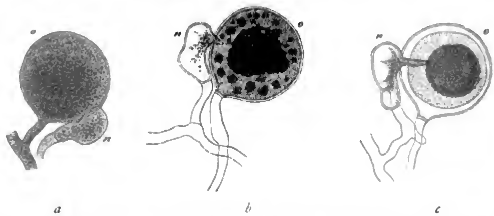



Fig. 268. Oosporenbildung von *Peronospora alsinearum* (350/1): *a* jugendlicher Zustand, *b* Bildung der Oospore und Befruchtungsschlauches, *c* nach der Befruchtung. *n* Antheridium. *o* Oogonium. (Nach DE BARY.)

Bei den *Chytridineae* und *Ancylistineae* ist der Austritt des Inhaltes des Antheridiums, bezw. seine Vereinigung mit dem des Oogoniums ein vollständiger; die Oosporen sind hier meist den Dauersporangien gleich und bilden wie diese bei der Reife Zoosporen, sie können also auch als Oosporangien bezeichnet werden.

Bei den *Peronosporineae* sind die Antheridien schon frühzeitig durch ihre bedeutendere Kleinheit viel deutlicher von den Oogonien verschieden, als bei den vorhergenannten Klassen, ihr Inhalt wandert durch einen Befruchtungsschlauch mit Ausschluss eines geringen Teils, der im Antheridium zurückbleibt, in das Oogon über und verschmilzt bei *Pythium* und *Phytophthora* deutlich, bei *Peronospora* und *Cystopus* aber nicht deutlich wahrnehmbar, mit dem Inhalt des Oogons, der sich schon vorher in der Mitte desselben zur Eikugel (Oosphäre) zusammengeballt hat; durch Umhüllung mit einer dickeren Membran wird hierauf die Oospore gebildet.

Die Zygosporenbildung (vgl. Fig. 269) kommt bei den *Entomophthorineae* und *Mucorineae* vor. Hier verschmilzt der Inhalt zweier von dem übrigen Mycel abgegrenzter Zellen, welche nicht wesentlich voneinander verschieden sind, höchstens in der Grösse etwas voneinander abweichen, nachdem sich die Scheidewand zwischen ihnen aufgelöst, vollständig, zieht sich zusammen, umgibt sich mit einer festeren Membran und wird so zur Zygospore. (Den mit dem Mycel verbundenen Teil bezeichnet DE BARY als Träger, Suspensor, die sich berührenden und verwachsenden Endabschnitte als Gameten.) Man kann also hier nicht von Oogon und Antheridien sprechen, sondern von zwei Kopulationszellen, deren Inhalt zu einer dritten, der Zygospore, verschmilzt. — Manchmal bilden sich auch ohne Kopulation an kurzen Seitenästen Sporen, die den Zygosporen ähnlich sind (Azygosporen).

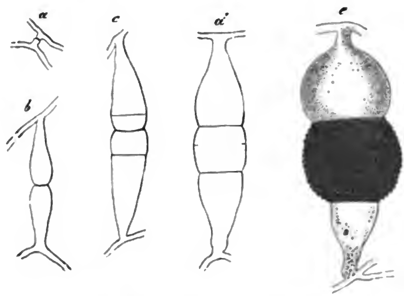



Fig. 269. Zygosporenbildung bei *Rhizopus nigricans*: Entwicklungsfolge nach den Buchstaben; *e* fast reife Zygospore (90/1). (Nach DE BARY.)

**sexuelle Wahlverwandtschaft** = sexuelle Affinität.

**Sibljack-Formation** siehe Xerophyten-Gebüsche.

**Sichel** (Drepanium): Von BUCHENAU eingeführter Ausdruck für einen cymösen zu den Monochasien gehörigen Blütenstand, in dem die successiven Sprossgenerationen in »eine« Ebene fallen und zwar immer auf die vordere Seite der Abstammungsachse (Fig. 270), dabei entbehrt das adossierte Vorblatt stets eines Achselproduktes, ein solches steht erst in der Achsel des zweiten median nach vorn fallenden Blattes. Im Diagramm (Fig. 270 *B*) sind die successiven Achsen mit den an ihnen inserierten Blättern durch punktierte Linien verbunden. Die Kreuze zeigen den Ausfall der Achselprodukte an. (*W.*)

**siebente Carbonflora** (Postcarbonflora) siehe fossile Floren.

**siebente Flora** = 6. Carbonflora, siehe fossile Floren.

**Siebgefässe** = Siebröhren, **Siebfelder, Siebplatten** siehe Siebröhren.

**Siebröhren**[1]) (nach HABERLANDT, vgl. unter Leitungssystem und unter Leitbündel) entstehen aus Längsreihen von gestreckten Zellen, welche noch späterhin als Röhrenglieder deutlich unterscheidbar sind. Die Länge wie Weite der einzelnen Glieder schwankt innerhalb weiter Grenzen. Sie sind voneinander in den primären Gefässbündeln gewöhnlich durch quergestellte, im sekundären Leptom der Dicotylen und Gymnospermen dagegen durch sehr schief gestellte Wandungen getrennt. An diesen treten die Siebplatten auf, die entwicklungsgeschichtlich nichts anderes sind, als eigentümlich umgestaltete Schliesshäute sehr grosser Tüpfel. Ist die Querwand annähernd horizontal gestellt, so wandelt sie sich bis auf eine schmale Randzone in ihrer ganzen Ausdehnung zur Siebplatte um (Fig. 271). Bei sehr schiefer Stellung der Trennungswand treten

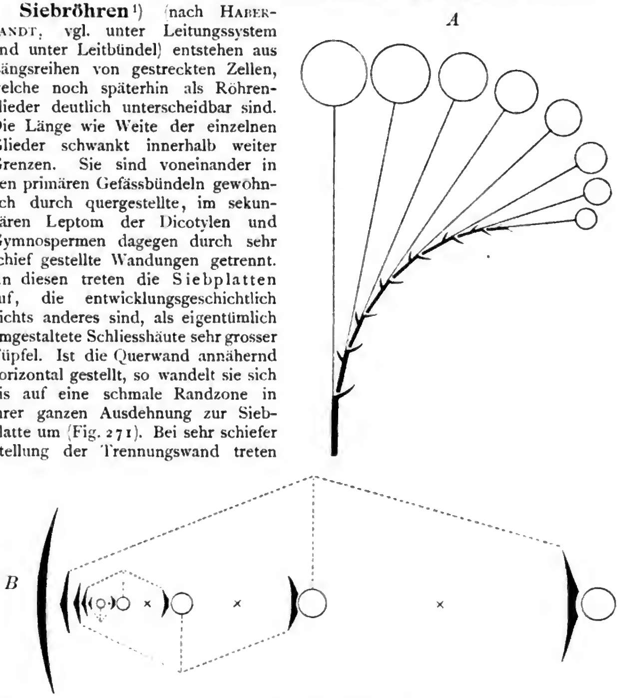


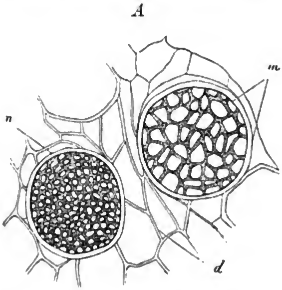

Fig. 270. Sichel (Drepanium): *A* schematischer Aufriss, *B* Diagramm. Vgl. Text. (Orig. nach R. WAGNER.)

aber mehrere Siebplatten übereinander auf; sie sind von quergestreckter Form und wechseln mit schmalen Wandungsstreifen ab.

---

[1]) Die Siebröhren wurden 1837 von HARTIG entdeckt. Nach HABERLANDT sei noch folgende Literatur zitiert: NAEGELI, in Sitzb. Acad. München (1861); DE BARY, Vergl. Anat. (1877), S. 179; K. WILHELM, Beitr. z. Kenntn. des Siebröhrenapp. dicotyl. Pflz. (1880); JANCZEWSKI, in Mém. Soc. sc. nat. Cherbourg, Bd. 23 (1891), S. 350; RUSSOW, in Sitzb. Dorpat. Naturf. Ges. (1882), S. 257; A. W. HILL, in Philos. Transact. London, Bd. 194 (1901); STRASBURGER, in Bot. Ztg. (1901) und l. c. (1902), II. S. 49; A. FISCHER, Unters. üb. das Siebröhrensystem der Cucurb. (1884), sowie in Ber. d. Bot. Ges. III. (1885) und in Ber. Sächs. Acad. Wiss. (1886).

Auf der Schliesshaut des Siebtüpfels wird durch lokale Wandverdickung ein feines Gitterwerk gebildet. Dessen Maschen, die Siebfelder, werden bei den Gymnospermen von Plasmaverbindungen durchsetzt, die sich in Schleimfäden umwandeln. Bei den Angiospermen dagegen werden die als Siebfelder erscheinenden Teile der Schliesshaut vollständig aufgelöst. Die Siebplatte ist von runden oder polygonalen Poren dicht und gleichmässig besät. Die S. der Gymnospermen sind also, wie STRASBURGER bemerkt hat, den Tracheiden, die S. der Angiospermen dagegen als Zellfusionen den Tracheen vergleichbar.



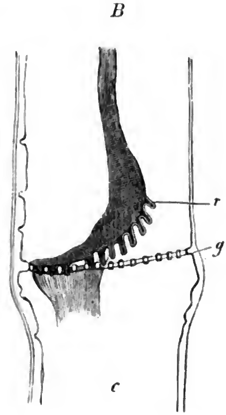




Fig. 271. *Lagenaria vulgaris: A* Teil eines Querschnittes durch ein Gefässbündel: *m* weitmaschige, *n* engporige Siebplatte, die ganze horizontale Endfläche eines Siebröhrengliedes einnehmend. — *B* grosse Siebröhre im Längsschnitt, nach Einwirkung von Alkohol und Jodlösung: *g* Siebplatte, *r* kontrahierter Inhaltsschlauch (375/1). (Nach DE BARY.)

Die Siebplatten werden früher oder später von einer eigentümlichen, stark lichtbrechenden Substanz eingehüllt, die man mit HANSTEIN (die Milchsaftgefässe u. verwandt. Organe [1864]) als Callus (Fig. 272) zu bezeichnen pflegt.

Die Hauptfunktion der S. dürfte in der Leitung der Eiweisssubstanzen zu erblicken sein. —

Bei den Angiospermen erfährt die zur Herstellung eines Siebröhrengliedes bestimmte Mutterzelle in der Regel zunächst mehrere Längsteilungen. Die grösste der so entstandenen Tochterzellen wird zum Siebröhrengliede, die übrigen englumigen Tochterzellen kann man mit WILHELM, l. c., als Geleitzellen (Fig. 272) bezeichnen. In den Gefässbündelenden herrscht in bezug auf die Weite der S. und Geleitzellen das umgekehrte Verhältnis. Die physiologische Funktion der Geleitzellen ist noch unbekannt. Vom Cambiform unterscheiden sie sich durch ihr engeres Lumen, durch ihren reicheren Plasmainhalt mit grossem Zellkern, und namentlich dadurch, dass die zwischen ihnen und der S. befindliche Wand stets mit zahlreichen, quergedehnten, korrespondierenden Tüpfeln versehen ist, während die Wände zwischen S. und Cambiformzellen der Tüpfelung meist völlig entbehren. (*r. P.*)

**Siebteil** siehe Leitbündel.

**Siebtüpfel** = Siebplatten, siehe Siebröhren.

**Silicula** (Diminutiv von *siliqua*): eine sehr kleine Siliqua (z. B. *Thlaspi*), siehe Streufrüchte.

**Siliqua** (lat. Schote) (LINNÉ, Phil. bot. [1751], S. 53) siehe Streufrüchte.

**Silurflora** siehe fossile Floren.

**Similisymmetrie** (*similis* ähnlich) siehe Diatomeen.

**simultane Quirle** (*simultaneus* gleichzeitig) siehe Blattstellung.

**single variations** = spontane Abänderungen, siehe auch Mutation.

**Singular-Variationen** (*singularis* einzeln): siehe Pluralvariationen.

**Sinnesorgane:** Entgegen der früher allgemein herrschenden Ansicht, dass auch die höheren Pflanzen von den Tieren nebst anderen Merkmalen vornehmlich dadurch geschieden sind, dass letztere Sinnesorgane zur Perzeption der Faktoren der Aussenwelt besitzen, erstere dagegen nicht, haben die neuesten Untersuchungen, in erster Linie jene von PFEFFER, HABERLANDT und NEMEC auch für das Pflanzenreich das Vorhandensein von Sinnesorganen unzweideutig festgestellt. Der Nachweis derselben stützt sich sowohl auf den anatomischen Befund als auf das Experiment. Die bis jetzt bekannten S. lassen sich folgendermassen einteilen. I. In S. für mechanische Reize. Dazu gehören die Fühltüpfel, Fühlpapillen, Fühlhaare und Fühlborsten. II. S. für den Schwerkraftreiz. Bezüglich dieser siehe Statolithentheorie. III. Lichtsinnesorgane, siehe diese.

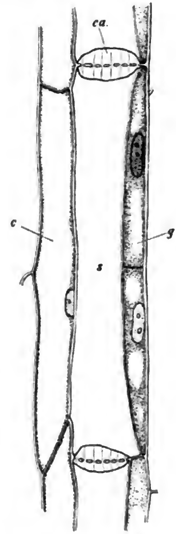



Fig. 272. Teil eines Längsschnittes durch das Leptom des Stengels von *Ecballium Elaterium*: *c* Cambiformzelle, *s* Siebröhre, *ca* der Siebplatte aufgelagerter Callus, *g* Geleitzellen. (Nach HABERLANDT.)

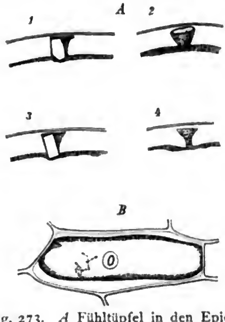



Fig. 273. *A* Fühltüpfel in den Epidermisaussenwänden der Ranken von *Cucurbita Melopepo*. — *B* Oberflächenansicht einer Epidermiszelle der Ranke von *C. Pepo*, in der Mitte ein Fühltüpfel. (Nach HABERLANDT.)

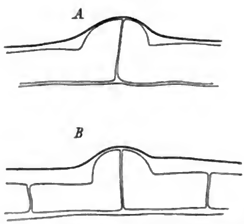



Fig. 274. *A* Fühlpapille eines Filamentes von *Centaurea cyanus*. — *B* dgl. von *Echenais carlinoides*. (Nach HABERLANDT.)

Die zuerst von Pfeffer an Ranken der Familie der Kürbisgewächse entdeckten Fühltüpfel treten gewöhnlich auf jener Seite der Ranken auf, deren Berührung die entsprechende Krümmung auslöst. Die einzelne Sinneszelle (siehe diese) trägt in ihrer Aussenwand einen einzigen mehr oder wenig zentral gelegenen Fühltüpfel (d. i. eine streng lokalisierte Membranverdünnung, von welcher gegen das Innere der Zelle zu ein meist trichterförmiger Tüpfelraum liegt). In diesen Tüpfelraum ragt der Protoplast hinein, und häufig finden sich auch darin Einzelkristalle (Fig. 273). Bei Berührung der Ranke mit ihrer Unterlage erfolgt ein Druck auf diese verdünnte Membranstelle und dadurch auf den dieser anliegenden Protoplasten, welcher als Reiz empfunden wird und die entsprechende Reizbewegung auslöst. Dieser Druck wird durch die scharfen Kanten der Kristalle wahrscheinlich noch gesteigert. Als Fühlpapillen bezeichnet Haberlandt solche S. für mechanische Reize, die über die Oberfläche der Sinneszellschicht papillös vorspringen. Sie treten in doppelter Form auf. Entweder ist die Papille in ihrer ganzen Ausdehnung dünnwandig und nur ein kleiner Bruchteil der Gesamtfläche der Aussenwand der Sinneszelle (Fig. 274), oder die ganze Aussenwand der Sinneszelle ist papillös vorgewölbt und bis auf ihre dünnen Randpartien mehr oder weniger dick (z. B. auf der Oberseite der Filamente von *Berberis vulgaris*). Im ersteren Falle wird durch den Druck der der Papille anliegende Protoplast, im zweiten Falle der der verdünnten Randpartie anliegende Teil der Plasmahaut gereizt. Die Fühlhaare haben im einfachsten Falle bloss die Bedeutung einer rein mechanischen Übertragung eines Stosses oder Berührungsreizes und werden in diesem Falle von Haberlandt als Stimulatoren bezeichnet (z. B. Borsten an den primären Gelenkpolstern von *Mimosa Spegazzinii*). Die eigentlichen Fühlhaare sind im einfachsten Falle einzellig, vier- bis sechsmal so hoch als breit, an der Spitze abgerundet und an der Basis ringsum dünnwandig (*Mormodes*) (vgl. Fig. 275 *A*). Eine besonders weitgehende Differenzierung zeigen die mehrzelligen Fühlhaare. Sie bestehen bei *Biophytum sensitivum* zunächst aus einer zugespitzten sehr dickwandigen Zelle, deren Wand an der Basis stark verholzt ist. Auf der Konkavseite der Basis dieser Haarzelle befindet sich ein Gelenkpolster, das beiderseits auch die Flanken umfasst, die konvexe Rückenseite des Haares aber vollständig freilässt. Die Polsterzellen sind zartwandig und plasmareich (vgl. Fig. 275 *B*). Die dickwandige Haarzelle fungiert als Hebel und übt bei Berührung ähnlich wie eine Kork-

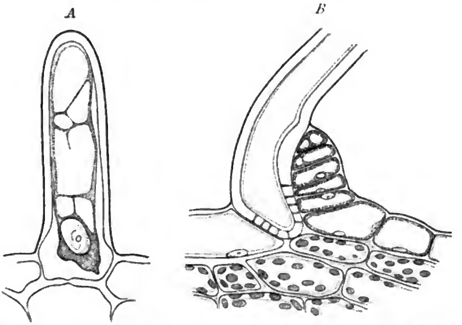



Fig. 275. *A* Fühlhaar am obersten Teile der Säule von *Mormodes Buccinator* (plasmolysiert). — *B* medianer Längsschnitt durch ein Fühlhaar der Blattspindel von *Biophytum sensitivum*: von der als Stimulator fungierenden Haarzelle ist nur der untere Teil dargestellt. (Nach Haberlandt.)

presse einen sehr starken Druck auf den Gelenkpolster aus, der als Reiz empfunden wird und die entsprechende Reizbewegung auslöst. Die Fühlborsten sind im wesentlichen nach demselben Prinzip oder ähnlich gebaut, nur ist der als Hebel fungierende Teil der Borste vielzellig. Wichtigste Literatur: HABERLANDT, Physiolog. Pflanzenanatomie III. Aufl., 1904, S. 506 ff. und Sinnesorgane im Pflanzenreich 1901. *(P.)*

**Sinneszelle:** Im weiteren Sinne jede Zelle, welche entweder allein für sich als Sinnesorgan fungiert oder in bestimmter Region ein solches trägt. *(P.)*

**Sio(tropismus)** (σείω ich erschüttere) siehe MASSART's Reflexeinteilung.

**Siphonogamen** (σίφων Schlauch, γάμος Ehe, Befruchtung) siehe natürliches System.

**Sippe:** Um, sagt DRUDE[1]), Handb. d. Pflanzengeogr. (1890), S. 99, mit kurzem Worte systematische Einheiten irgend welchen Ranges zu bezeichnen, soll das Wort Sippe angewendet werden. S. niederen Ranges sind die Unterarten und Arten, S. höheren Ranges Gruppen verwandter Arten und Gattungen, S. hohen und höchsten Ranges sind die Tribus und Ordnungen (beziehungsweise Unterfamilien und Familien) des natürlichen Systems (vgl. auch unter Art).

**skoliotrop** (σκολιός krumm, τρόπος Wendung) siehe Autotropismus.

**somatarche Zellteilungen** (σῶμα, σώματος Körper, ἀρχή Anfang) siehe Pangene.

**somatische Bahnen** siehe Pangene.

**somatische Parthenogenesis:** Unter s. P. versteht WINKLER (Ber. d. deutsch. bot. Ges. XXII. [1904], S. 579) die Entwicklung des unbefruchteten Eies mit somatischer Chromosomenzahl, unter generativer P. jene mit reduzierter Chromosomenzahl.

**somatische Zellen, Zellteilungen** siehe Pangene und Somatophyten.

**Somatophyten:** Man nennt, heisst es bei JOST, S. 332, die Scheitelzellen (vgl. unter Urmeristem) auch embryonale Zellen und die aus ihnen hervorgehenden Zellen somatische Zellen; dementsprechend heissen die höheren Pflanzen, die diese Differenzierung aufweisen, Somatophyten, die niedrigen dagegen, die keinen ausgewachsenen Teil, kein Soma, besitzen, Asomatophyten (vgl. auch PFEFFER, II, S. 2).

Wenn nun auch in der Natur der Übergang von der embryonalen Zelle zur ausgewachsenen oder somatischen Zelle sich allmählich vollzieht, so ist darum der Gegensatz zwischen beiden doch ein bedeutender. Besser tun wir freilich, wenn wir nicht von Zellen, sondern viel allgemeiner von Substanz, also von embryonaler und somatischer Substanz reden, denn die embryonale Substanz muss nicht gerade den Raum einer Zelle einnehmen, sie kann aus vielen Zellen bestehen oder sie kann nur ein Teil einer Zelle sein. — Die Orte, an denen die embryonale Substanz in der Pflanze vorkommt, nennt man Vegetationspunkte. Der Vegetationspunkt liegt aber nicht immer an der freien »Spitze« des Pflanzenkörpers; er kann auch an der »Basis« liegen, oder an der »Grenze« von zwei somatischen Stücken; man unterscheidet danach den terminalen, den basalen und den intercalaren Vegetationspunkt.

**Somatotropismus** (VAN TIEGHEM, in Bull. Soc. Bot. France Bd. 23, direkter Einfluss des Substrats auf den Wuchs von Organismen, vgl. Tropismus.

---

[1] Vgl. auch CORRENS, in Ber. d. D. Bot. Ges. (1902), S. 594 Anmerkung.

**Sommerholz** siehe Frühholz.

**Sommerlaubfall** (WIESNER) siehe unter Laubfall.

**Sommersporen** siehe Sporen der Pilze.

**Sommerwald** nennt SCHIMPER, S. 587, den tropophilen Wald der kalttemperierten Zonen.

**Sonnenblätter** siehe heliophil.

**Soralaposporie** (σωρός Haufen, Sorus) siehe Aposporie.

**Soredien**[1] (ACHARIUS[2]): Die Fortpflanzung des Flechtenthallus ist ein rein vegetativer Vorgang und erfolgt in primitivster Form durch einfache Thallusfragmente, welche in zufälliger Weise mechanisch von der Stammpflanze abgetrennt werden und sich unter günstigen Bedingungen wieder zu wohl ausgebildeten Individuen zu entwickeln vermögen. Der Thallus zahlreicher Flechten besitzt indes noch ein weiteres, überaus wirksames Vermehrungsmittel, die sog. Soredien (Fig. 276). Es sind dies einzelne, von Hyphen umsponnene Gonidiengruppen oder Gonidien, welche sich vom Thallus ablösen und wieder zu selbständigen, den elterlichen gleichen Flechtenindividuen heranwachsen. In biologischer Hinsicht sind also die S. und die bei einigen Flechten vorkommenden, mit den reifen Sporen gesellig aus der Frucht austretenden Hymenialgonidien (siehe diese) als gleichwertig zu erachten.

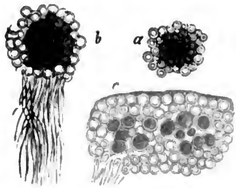



Fig. 276. Soredien von *Xanthoria parietina: a* Soredium mit pseudoparenchymatischer Hülle, welche bei *b* Haftfasern erzeugt, *c* junger, aus einem Soredium entstandener Thallus (500/1). (Nach SCHWENDENER.)

Die S. entstehen im allgemeinen in der Gonidienschicht in der Weise, dass einzelne Gonidien oder Gonidiengruppen von Hyphenzweigen umsponnen werden. Durch wiederholte Teilung der Gonidien und jedesmaliges Umspinnen jeder Teilzelle von seiten der Hyphen erlangt das Ganze einen immer beträchtlicheren Umfang, bis schliesslich die darüber befindliche Rinde zerreisst. Durch die Rissstellen verlassen dann die Soredien den Thallus als pulverige oder krümelige Masse (Soredienhaufen, Sorus) und vermehren sich ausserhalb desselben in analoger Weise, die sog. Soredienanflüge bildend, oder sie wachsen unter günstigen Bedingungen ohne weiteres zu einem neuen Flechtenthallus aus. Letzeres findet nach SCHWENDENER, l. c., bei *Usnea* sogar schon auf dem Mutterthallus statt, wodurch die auf demselben festsitzenden Soredialäste entstehen. (*r. Z.*)

**Soredienanflüge, Soredienhaufen** siehe Soredien.

**Sorosus** (MIRBEL) siehe Fruchtformen.

**Sorus** der Flechten siehe Soredien.

**Sorus** der Pteridophyten, siehe Sporangium der Pteridophyten.

**Sorus** der Ustilaginaceen siehe SACCARDO's Nomenklatur.

**Sorus-Gametangien** (Gametangiensori) heissen gewisse Fortpflanzungsorgane, die bei der Alge *Giraudia* (*Elachistaceae*) beobachtet wurden[3]. Sie bilden begrenzte Sori auf den Assimilationskörpern des Sprosses ober-

---

[1]) σωρός Haufen, εἶδος Ähnlichkeit. [2]) Von Literatur vgl. vor allem SCHWENDENER, in NAEGELI's Beitr. z. wiss. Bot. (1860), Heft 2—4. [3]) Vgl. GOEBEL, in Bot. Ztg. (1878), S. 193. Der Name »Sorus-Gametangien« scheint in Anlehnung an »Sorus-Sporangium« von KJELLMAN gegeben worden zu sein.

halb des Vegetationspunktes und entstehen dadurch, dass einzelne aneinander grenzende Assimilationszellen durch Querwände und radiale Längswände in eine Gruppe von Zellen zerfallen, wovon jede zu einem eiförmigen, mehrreihig gefächerten Gametangium wird, vgl. Fig. 277 (nach KJELLMAN, in E. P. I. 2, S. 219).

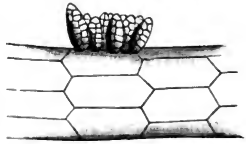


Fig. 277. Stück eines Assimilationskörpers von *Giraudia sphacelarioides* mit einem Gametangiensorus (600/1). (Nach GOEBEL.)

**Sorus-Sporangium:** Bei der Alge *Kjellmania sorifera* kommen zweierlei Fortpflanzungsorgane vor, die sowohl unter sich, wie von denen der übrigen Striariaceen erheblich abweichen. Die einen, die von dem Entdecker dieser Pflanze, REINKE (Atlas deutsch. Meeresalgen I. [1889], S. 5) intercalare Sporangien (Fig. 278 *D*) genannt werden, entstehen durch vermehrte Längs- und Querteilung von einer Sprosszelle sowohl in den mehrreihigen wie einreihigen Zweigen. Sie liegen meistens zu mehreren beisammen, oft eine Reihe hintereinander im Faden bildend, und entleeren die in Einzahl in jedem Fache entstehenden Schwärmer durch eine seitliche Öffnung. Die andere, wie es scheint, am häufigsten vorkommende Art von Fortpflanzungsorganen dieser Pflanze, von REINKE Sorus-Sporangien (Fig. 278 *E*) genannt, gehen dadurch hervor, dass ein Fadenglied oder eine Oberflächenzelle eine Ausstülpung treibt, welche sich durch Längswände in eine grössere Anzahl von Zellen spaltet, wovon jede wieder ihren Scheitel mehr oder weniger vorwölbt, und durch Querwände in zwei bis vier, in der Regel in einer Reihe liegende Fächer zerlegt wird, jedes einen Schwärmer bildend. Die Organe stehen folglich dicht beisammen in Sori, und jeder Sorus entspricht in der Regel einer Sprosszelle. (Nach KJELLMAN, in E. P. I. 2, S. 207.)

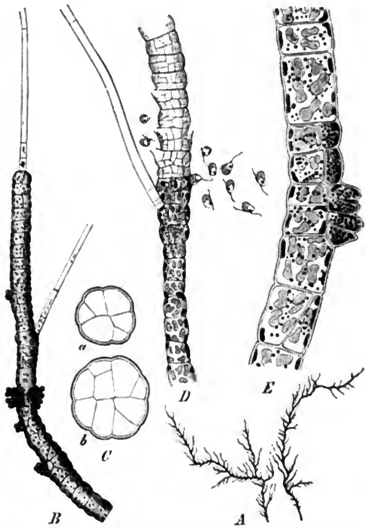



Fig. 278. *Kjellmania sorifera*: *A* zwei Pflanzen in nat. Gr.; *B* Spitze eines fertilen Zweiges mit Sorus-Sporangien und zwei Haaren (115/1); *C* Querschnitt, *a* eines jüngeren, *b* eines älteren vegetativen Sprosses; *D* Zweigstück einer Pflanze mit intercalaren Sporangien, diese im oberen Teil entleert, unterhalb vegetative Zellen, daneben Schwärmer (200/1); *E* Stück eines jüngeren Zweiges mit jungen Sorus-Sporangien (400/1). (Nach REINKE.)

**soziale Pflanzen**[1] (v. HUMBOLDT, Aphoris. ex physiol. chem. plant. in Flora Frib. subt. [1793], S. 178): Gesellig lebende Pflanzen, wie z. B. Gramineen, Cyperaceen, Coniferen, im Gegensatz zu stets vereinzelt auftretenden, wie z. B. unseren Orchideen, Umbelliferen (vgl. auch LUDWIG, S. 78).

**Spacelus** = Brand, siehe Rindenbrand.

**Spadix** (Kolben): Ein botrytischer Blütenstand, Spezialfall der einfachen Ähre, in dem die Achse verdickt ist. Der obere Teil der Achse in vielen Fällen nackt, im unteren Teil öfters di- oder trimorphe Blüten in bestimmter Anordnung. Die schönsten Beispiele finden sich bei den Aroideen. (*W.*)

**Spätholz** siehe Frühholz.

**Spalierwuchs** (WARMING): Wuchs derjenigen Holzpflanzen, deren Stämme flach auf dem Boden liegen und deren Zweige sich horizontal ausbreiten, z. B. *Salix retusa* (nach KIRCHNER, S. 53).

**Spaltfrucht** = Schizocarpium.

**Spaltkörper** (BRAND [1903]) siehe Cyanophyceenzelle.

**Spaltöffnungen, Spaltöffnungsapparat** (Stomata) (nach HABERLANDT, vgl. auch unter Durchlüftungssystem und PORSCH, der Spaltöffnungsapparat im Lichte der Phylogenie [1905]): Die epidermalen Ausführungsgänge des Durchlüftungssystems werden nicht von gewöhnlichen Epidermiszellen begrenzt, sondern

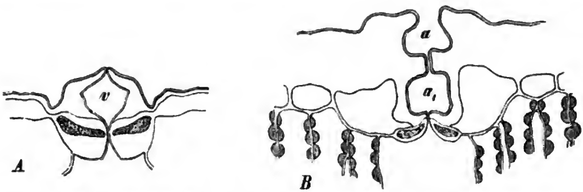



Fig. 279. *A* Spaltöffnungsapparat der Laubblattunterseite von *Cypripedium venustum:* die mächtigen Cuticularleisten schliessen den grossen Vorhof (*v*) ein (400/1). — *B* Spaltöffnungsapparat von *Dasylirion filifolium:* die äussere Atemhöhle ist durch beiderseits vorspringende Leisten in zwei Etagen (*a* und $a_1$) geteilt (670/1). (Nach HABERLANDT.)

— wenn wir von den Pneumathoden der Assimilationswurzeln und den Atemöffnungen der Marchantiaceen absehen — von zwei eigenartig gebauten Schliesszellen[2] (Fig. 280 *s*), die den Spaltöffnungsapparat im engeren Sinne des Wortes (oder die S. im Sinne TSCHIRCH's) bilden. Sehr häufig zeigen auch die an die Schliesszellen seitlich angrenzenden Epidermiszellen als Nebenzellen[3]) eine abweichende Beschaffenheit, und ebenso können auch die Nachbarzellen des unter der S. gelegenen Intercellularraumes, der Atemhöhle, besondere Form und Struktureigentümlichkeiten besitzen. Unter dem Spaltöffnungsapparat im weiteren Sinne verstehen wir dann die beiden Schliesszellen samt den oben erwähnten Neben- und Nachbarzellen.

---

[1]) *socialis* gesellig. [2]) Diese Ausdrücke zuerst von PRANTL, in Flora, Bd. 55 (1872), S. 305, gebraucht; STRASBURGER (siehe unten) nannte die Schliesszellen »Porenzellen«, welcher Name schon von MOHL (vgl. Vermischte Schriften [1845], S. 252) gebraucht wurde. [3]) Bezeichnung zuerst von STRASBURGER, in Pringsh. Jahrb. V, S. 297, gebraucht; vgl. auch TSCHIRCH l. c.

Ein typischer S., wie er bei der Mehrzahl der Monocotylen und Dicotylen mit schwach gebauter Epidermis vorkommt, ist folgendermassen gebaut (Fig. 281). Die beiden nebeneinander liegenden Schliesszellen sind von schlauchförmiger Gestalt, an ihren beiderseitigen Enden durch dünne Scheidewände voneinander getrennt, und lassen zwischen sich die eigentliche S. (Spalte) frei. Auf ihrer der Spalte zugekehrten Bauchseite besitzt jede Schliesszelle stärkere Membranverdickungen, als auf der meist zartwandigen Rückenseite. Gewöhnlich ist die Bauchwand mit zwei meist stark cutinisierten Verdickungsleisten versehen, welche der oberen und unteren Längskante entsprechen und auf dem Querschnitte mehr oder minder spitze vorspringende Hörnchen bilden. Diese beiderseitigen Leisten überdecken zwei Hohlräume, welche durch die Centralspalte (Name von Tschirch, siehe unten) von einander getrennt werden; der obere heisst Vorhof[1] (Fig. 279 und 281), der untere Hinterhof[1]). Beide Höfe werden samt der sie trennenden Zentralspalte von den Bauchwandungen der Schliesszellen begrenzt und stellen die ungleich weite in der Mitte verengte S. vor. Den Eingang in den Vorhof nennt Tschirch (in Linnaea, Bd. 43 [1881], S. 139) die Eisodialöffnung, den Ausgang aus dem Hinterhof die Opisthialöffnung. Diese das mediane Querschnittsbild charakterisierenden Elemente geben, wie namentlich Porsch gezeigt hat, in bestimmter Kombination ausgezeichnete phyletische Merkmale ab, die für ganze Verwandtschaftsreihen charakteristisch sein können (siehe phyletische Spaltöffnungstypen).

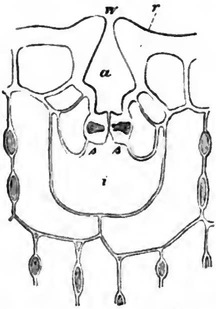



Fig. 280. Eingesenkte Spaltöffnung von *Hakea suaveolens*: *s s* Schliesszellen, *i* innere, *a* äussere Atemhöhle. (Nach Haberlandt.)

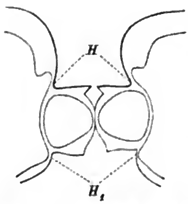



Fig. 281. Spaltöffnung mit äusserem *(H)* und innerem Hautgelenk *($H_1$)* von *Chlorophytum comosum*. (Nach Haberlandt.)

Alle S., die beim Spiel des Öffnens und Schliessens in der Oberflächenansicht ihre Umrissform verändern, dürfen zwischen die starren Epidermisaussenwände nicht fest und unverrückbar eingeklemmt sein. Um die Beweglichkeit der Schliesszellen auf der Rückenseite zu ermöglichen, tritt demnach zu beiden Seiten derselben in der äusseren Epidermiswand ein mehr oder weniger verdünnter Membranstreifen auf, der beim Öffnen und Schliessen wie ein Scharnier wirkt und von Schwendener, in Monatsb. d. Berlin. Acad. (1881), als Hautgelenk bezeichnet wird. — Bei manchen Pflanzen sind auch die Innenwände der Epidermiszellen, oder wenigstens jene der Nebenzellen des S., mehr oder minder verdickt. In diesen Fällen sind nach Haberlandt's Beobachtungen auch die Epidermisinnenwände an jenen Stellen, wo sie an die Schliesszellen grenzen, mit einem dünnen Membranstreifen versehen, den man gegenüber dem vorhin beschriebenen äusseren Hautgelenk als inneres Hautgelenk bezeichnen kann (z. B. bei *Clivia nobilis*, *Chlorophytum comosum* [Fig. 281], *Allium cepa*).

[1]) Die Namen Vor- und Hinterhof gab Mohl, in Bot. Ztg. (1856), S. 700.

Mit der Funktion der S. als Ausgangsöffnungen des Durchlüftungssystems hängt es zusammen, dass unter jeder normalen S. ein grösseres oder kleineres Luftreservoir auftritt, in das die Durchlüftungskanäle allseits einmünden: die innere Atemhöhle (Fig. 280). — Wenn, wie es bei Xerophyten nicht selten geschieht, die S. unter das Niveau der benachbarten Epidermiszellen versenkt wird, und so am Grunde einer trichter-, krug- oder schalenförmigen Einsenkung liegt (die sich also über der S. befindet), so nennt man diesen Raum die äussere Atemhöhle (Fig. 280).

Abweichend gebaute S. finden wir bei Gymnospermen[1]), ferner bei den Pteridophyten und den Musci[2]). Bei den *Hepaticae* kommen typisch zweizellige S. nur am Sporogon von *Anthoceros* vor, dessen S. auch nach PORSCH den Höhepunkt der bei den Bryophyten vorkommenden echten Stomata darstellt. Dagegen besitzt die thallose Geschlechtsgeneration der Marchantiaceen S., die von denen der Pteridophyten und übrigen Bryophyten so sehr verschieden sind, dass man für sie eine besondere Bezeichnung vorschlug und sie Atemöffnungen nannte. Siehe diese. Über ihre phylogenetische Bedeutung vgl. PORSCH, l. c.

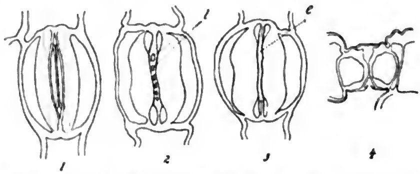



Fig. 282. *1* Normale Spaltöffnung der Luftregion des Stengels von *Schoenoplectus lacustris.* *2—3* Abweichend gebaute reduzierte Spaltöffnungen aus der untersten konstant untergetauchten Region des Stengels. Eisodialöffnung in *2* bis auf sechs Löcher *(l)*, in *3* durch einen Cuticularwall *(e)* vollständig verwachsen. *4* Spaltöffnung aus dem untergetauchten Teil des Schwimmblattstieles von *Polygonum amphibium.* Eisodialöffnung und Vorhof vollständig verwachsen. (Nach PORSCH.)

Die charakterisierten echten S. treten an grünen assimilierenden Organen auf. Ausserdem finden sich jedoch nach PORSCH auch an den nicht grünen Organen der Holoparasiten, Saprophyten und andern Pflanzen sowie an untergetauchten Organen als phylogenetische Erbstücke in verschieden hohem Grade rückgebildete, reducierte S., deren Ausbildung nur phylogenetisch verständlich ist (vgl. Fig. 282). Bezüglich der Details und Literatur s. PORSCH, l. c.

**Spaltpflanzen** = Schizophyta, siehe natürliches System.

**Spaltung** siehe Dédoublement.

**Spaltungsatmung** siehe Atmung.

**Spaltwände** siehe Entleerungsapparate.

**spanisches Rohr** siehe Palmenstamm.

**Spannfäden** der Mooskapsel, siehe diese.

**spannrückig** nennt man Hölzer, die normalerweise nicht auf allen Seiten die gleiche Breite besitzen, wie es z. B. bei der Hainbuche (*Carpinus*) und dem *Taxus* der Fall ist (nach BÜSGEN, S. 97).

**Sparsioplasten** siehe Elaioplasten.

---

[1]) Vgl. unter phyletische Spaltöffnungstypen, sowie insbesondere: G. KRAUS, in Pringsh. Jahrb. IV. (1866); A. MAHLERT, in Bot. Centralbl. XXIV. (1885); P. KLEMM, in Pringsh. Jahrb. XVII. (1886); COPELAND, in Ann. of bot. XVI. (1902). [2]) Vgl. G. HABERLANDT, in Pringsh. Jahrb. XVII. (1886).

**Spatha** (lat. Spathel, übertragen breites Blatt): Grosses Hochblatt an der Basis der Infloreszenzen, namentlich von Aroideen, Palmen etc. (*H.*)

**Spathenform** der Schauapparate siehe diese.

**Specialmutterzellen** (MEYEN, Physiol. III. [1839]) siehe Pollensack.

**Species** (lat. Art) siehe Art.

**Speciesbastard** siehe Bastard.

**Species sorores** (*soror* Schwester) (SCHROETER, in Jahrbuch Schles. Ges. [1893], S. 31): siehe biologische Arten.

**specifische Assimilationsenergie** siehe diese und Kohlensäure-Assimilation.

**specifischer Bildungstrieb** siehe Automorphose.

**specifische Structur:** Geht man — heisst es bei KLEBS, Willkürliche Entwicklungsänd. bei Pflanzen (1903), S. 5 — von einer Zelle oder einer Gruppe von Zellen, z. B. dem Vegetationspunkte, aus, so weiss man aus der Erfahrung, dass sämtliche Merkmale der Spezies in einer solchen Gruppe, wie in jeder einzelnen Zelle der Anlage nach vorhanden sind. Sie sind zunächst als Fähigkeiten, oder, um mit DRIESCH zu reden, als Potenzen gegeben. Man denkt sich diese gebunden an ein Substrat von komplizierter, chemischer und physikalischer Zusammensetzung. Dieses Substrat und den durch seinen Bau, die Anordnung seiner Teile gegebenen Potenzen, das für jede Spezies eine konstante Zusammensetzung hat, wird von KLEBS als specifische Struktur bezeichnet.

**specifisierte Anlage (Zelle)** siehe Anlage.

**Speicherblätter** nennen wir Blattgebilde, die Reservestoffe aufspeichern. Diese Funktion kann mit der gewöhnlichen Laubblattfunktion verbunden sein, z. B. bei den »Blattsukkulenten«, wo in den Laubblättern Wasser gespeichert wird. *Androsace sarmentosa* bildet gegen Ende der Vegetationsperiode Blattrosetten, deren einzelne Blätter dicker und kürzer sind, als die Laubblätter der aktiven Vegetationsperiode, ähnlich verhielt sich *Pinguicula caudata* u. a. (welche grüne oberirdische Zwiebeln bildet). Die Funktionenassimilation und Speicherung können auch zeitlich getrennt von einem Blatte übernommen werden. Am Rhizom von *Dicentra cucculnaria*[1]) z. B. finden sich knollige Bildungen. Diese sind die zu S. angeschwollenen Basalteile von Blättern, und zwar findet die Umbildung teils an der Basis gewöhnlicher Laubblätter statt, teils solcher, deren Spreitenanlage verkümmert, und die wir demgemäss als Reservestoffe führende Niederblätter betrachten können. S. finden wir ferner in den äusseren Schuppenblättern von Zwiebeln, in Cotyledonen etc. (Nach GOEBEL II, S. 586.)

**Speichergewebe** siehe Speichersystem.

**Speicherorgane:** vgl. unter Speicherblätter, Speicherwurzeln, Zwiebel.

**Speicherspross** ein Spross, welcher Reservenahrung aufspeichert (nach KIRCHNER, S. 53).

**Speichersystem** (nach HABERLANDT [1904], S. 386): Alle jene Gewebe, deren Hauptfunktion in der Aufspeicherung von Stoffen besteht, die späterhin zu Wachstumszwecken und überhaupt im Stoffwechsel Verwendung finden, bilden mit samt den Wasserreservoiren (Wassergetrieben) das S. der Pflanze. In dieser Definition ist auf die angeführte Charakterisierung der gespeicherten Stoffe Gewicht zu legen. Denn auf ihr beruht die Abgrenzung des S. gegenüber manchen Sekret- und Exkretblättern. Die in den letzteren aufgespeicherten Stoffe bleiben nämlich dem Stoffwechsel dauernd entzogen.

---

[1]) Vgl. HOLMES, in Bull. Torr. Club XVIII, S. 5.

Über die allgemeinen Eigenschaften des S. lässt sich wenig sagen. Dass die Speichergewebe in der Regel zu den »grosszelligen Parenchymgeweben« gehören, entspricht begreiflicherweise ihrer Funktion; und dass sich in ihrem anatomischen Bau verschiedene Einrichtungen nachweisen lassen, die eine rasche »Füllung« bezw. »Entleerung« ermöglichen, steht gleichfalls mit ihrer physiologischen Aufgabe im Zusammenhang. (Vgl. ferner unter Schleimgewebe, Speichertracheiden und Wassergewebe.) (*r. P.*)

**Speichertracheiden** (vgl. unter Speichersystem): Eine besondere Art von wasserspeichernden Elementen charakterisiert sich durch den Mangel eines lebenden Plasmaschlauches, so dass aussteifende Membranverdickungen wie bei den Gefässen und Tracheiden nötig werden. Sie erinnern daher an typische Tracheiden, von denen sie sich aber durch ihre Funktion als wasserspeichernde Elemente und durch ihre damit in Zusammenhang stehende Weite und Grösse, oft auch durch ihren mehr isodiametrischen Bau, unterscheiden. Von Heinricher (in Bot. Centralbl. Bd. XXII. [1885]) wurden sie deshalb als Speichertracheiden bezeichnet; I. Vesque (in Ann. sc. nat. sér. 6, Bd. XIII. [1882]) nennt sie »reservoirs vasiformes«. Ihr Vorkommen beschränkt sich in einer Reihe von Fällen auf die verbreiterten Leitbündelenden (z. B. *Euphorbia splendens*, *Capparis spinosa*). Bei verschiedenen Pflanzen trockener sonniger Standorte treten die S. ohne direkten Zusammenhang mit den Gefässbündeln auf, und zwar vereinzelt als Idioblasten (bei epiphytischen Orchideen)[1]) oder ausserdem noch in zusammenhängenden Lagen zwischen Assimilationsparenchym und Epidermis (z. B. bei *Pleurothallis* und *Physosiphon*-Arten). (*r. P.*)

**Speicherwurzeln** sind solche, die zur Aufspeicherung von Reservestoffen benutzt werden. Je nach dem Masse, in dem dies geschieht, weichen sie von den gewöhnlichen Erdwurzeln auch in der Gestalt mehr oder minder ab, sie entwickeln, wo beträchtliche Mengen von Reservestoffen abzulagern sind, zur Aufnahme derselben Parenchym und gewinnen dadurch vielfach eine fleischige Beschaffenheit. Diese kann sich entweder auf die ganze Wurzel erstrecken, wie bei den als Knollen und Rüben bezeichneten, oder nur auf einzelne Stücke, z. B. bei der Cucurbitacee *Tladiantha dubia*, wo die knollenförmigen Wurzelstücke ausdauern, während die anderen zugrunde gehen. Nicht alle fleischig ausgebildeten Wurzeln dienen aber als S.[2]) (nach Goebel, II, S. 489).

**Speicherzellen** siehe Speichersystem.

**Spelzen** siehe Ährchen der Gramineen.

**Spermakern** siehe Befruchtung.

**Spermatangien** siehe Carpogon.

**Spermatiden** nennt man die Spermatozoidmutterzellen (vgl. E. B. Nilson, The Cell in Development etc. [1896], p. 180 und Shaw, in Ber. d. D. B. Ges. [1898], S. 177 und 183).

**Spermatien** siehe Carpogon.

**Spermatien** der Uredinales (nach Dietel, in E. P. I. 1**, S. 28ff.): Die Fortpflanzung dieser Pilze erfolgt durch sehr verschiedenartig gestaltete Sporen. Man unterscheidet hauptsächlich nach ihrem biologischen Verhalten folgende Sporenformen: Spermatien, Aecidiosporen, Uredosporen, Teleutosporen und Sporidien.

---

[1]) Vgl. P. Krüger, in Flora (1883), S. 435. [2]) Vgl. Rimbach, in Ber. d. deutsch. Bot. Ges. (1899), S. 28.

Die Spermatien werden nie für sich allein gebildet, immer sind sie die Vorläufer oder Begleiter einer der anderen Sporenformen. Meist treten sie mit den Aecidien zusammen auf. Man hielt sie ehedem für männliche Sexualzellen (daher ihr Name), gegenwärtig weiss man von ihnen mit Sicherheit nur, dass ihnen jene Bedeutung nicht zukommt. Sie sind kleine ellipsoidische Körper von wenigen μ Länge. Sie werden an den Enden dünner Sterigmen in basipetaler Reihenfolge succedan abgeschnürt. Diese Sterigmen bilden, nach innen zumeist konvergierend, die innere Auskleidung der sog. Spermogonien (Pycniden), das sind kleine, dem blossen Auge punktförmig erscheinende Gehäuse (Fig. 284 *sp*), die meist dem subepidermalen Gewebe der Nährpflanze eingesenkt und dann gewöhnlich von krugförmiger Gestalt sind, seltener unmittelbar unter der Cuticula entstehen und dann eine halbkugelige Form haben (z. B. *Puccinia fusca*). Im ersteren Falle ist die aus der Höhlung des Spermogoniums nach aussen führende enge Öffnung mit einem Bündel steriler Hyphen (Mündungsparaphysen) umgeben.

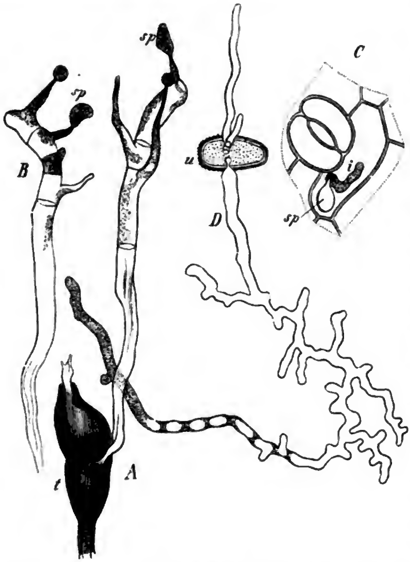



Fig. 283. *Puccinia graminis*: *A* keimende Teleutospore, deren Promycelium die Sporidien (*sp*) bildet; *B* ein abgerissenes Promycelium; *C* ein Stück Epidermis der unteren Blattfläche von *Berberis vulgaris* mit einer keimenden Sporidie, *i* der eingedrungene Schlauch derselben; *D* Uredospore mit drei Keimschläuchen. (*A*, *B* nach TULASNE, *C*, *D* nach DE BARY aus SACHS.)

Ausser den Spermatien sind nur noch die Sporidien (Fig. 283 *C sp*) als eigentliche Conidien aufzufassen. Diese werden an den sog. Promycelien (*B*) gebildet, kurzen, durch Querwände in meist vier Zellen geteilten Schläuchen, die aus jeder Zelle einen kurzen, an seiner Spitze eine Sporidie abschnürenden Fortsatz treiben und somit eine quergeteilte, viersporige Basidie darstellen.

Die Promycelien sind die Keimschläuche, welche von den Teleutosporen (*A*) bei ihrer Keimung entwickelt werden. Diese Sporenform zeigt sehr mannigfaltige Gestaltsverhältnisse und gibt dadurch die Hauptmerkmale für die Unterscheidung der Gattungen ab. Die Teleutosporen werden in kleineren oder grösseren Polstern dicht gedrängt stehend gebildet. Sie sind im einfachsten Falle einzellig (*Uromyces*, *Hemileia*) und entstehen indem das zur Spore werdende

Hyphenende anschwillt, sich mit Plasma füllt und diesen plasmatischen Inhalt noch mit einer nicht selten in mehrere Schichten differenzierten Innenmembran (Endospor) umgibt. Das unter der Spore gelegene Stück der Hyphe wird zum Stiel derselben. Bei *Puccinia* und *Gymnosporangium* ist die gestielte Teleutospore zweizellig, bei *Phragmidium* besteht sie meist aus drei oder mehr in einer Längsreihe gelegenen Sporenzellen. Jede derselben ist von einem besonderen Endospor umgeben, die ganze Sporenreihe ist aber überzogen von einem dünnen gemeinschaftlichen Exospor, der ursprünglichen Hyphenmembran. Jede Zelle einer solchen Reihe treibt bei der Keimung ein Promycel, ist also als eine selbständige Spore (von DE BARY Merispora genannt), das ganze daher als ein Sporenkörper, aufzufassen. Trotzdem ist die inkorrekte Bezeichnung mehrzellige Spore allgemein üblich.

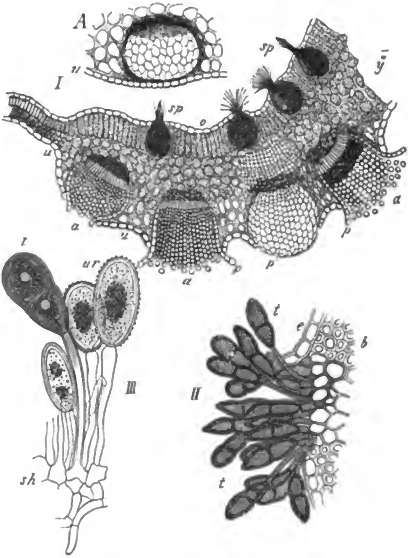



Fig. 284. *Puccinia graminis: I* Blattquerschnitt von *Berberis* mit Aecidien *a*; *p* deren Pseudoperidien; *u* Unter-, *o* Oberseite des Blattes, das an der Strecke *uy* durch den Schmarotzer verdickt ist; auf der Oberseite stehen Spermogonien (*sp*). *A* ein junges, noch nicht hervorgebrochenes Aecidium. — *II* Teleutosporenlager (*t*) auf dem Blatt von *Agropyrum repens*, *e* dessen Epidermis. — *III* Teil eines Uredolagers ebendort, *ur* Uredosporen, *t* eine Teleutospore. (Nach SACHS und DE BARY.)

Die Uredosporen (Fig. 283 u. 284) gleichen in ihrem Baue den einzelligen Teleutosporen. Sie sind gewöhnlich eiförmig, elliptisch oder kugelig und unterscheiden sich von den Teleutosporen wesentlich nur durch die Art der Keimung. Diese erfolgt hier durch einen einfachen Keimschlauch, der in die Nährpflanze durch eine Spaltöffnung eindringt und als Mycel im Innern derselben weiterwächst. Die Membran der Uredosporen ist mit kurzen Stacheln, seltener mit feinen Warzen besetzt. Wenn Keimporen gebildet werden, so sind deren zwei oder mehr (bis zehn) vorhanden. Hierdurch lassen sich Uredosporen von den einzelligen und einporigen Teleutosporen der Gattung *Uromyces* auch ohne Kenntnis der Keimungsweise unterscheiden. Einige Arten bilden zweierlei Uredosporen von verschiedenem Aussehen (z. B. *Puccinia vexans*, *Uredo polypodii*).

Die Aecidien (Fig. 284) zeigen, was die Art der Sporenbildung anbetrifft, eine grössere Gleichförmigkeit als Uredo- und Teleutosporen. Die Aecidiosporen

sind stets einzellig und werden auf dicht stehenden Hyphen in basipetaler Reihenfolge reihenweise abgeschnürt. Die jungen Sporen sind anfangs durch sterile Zwischenzellen getrennt, welche aber sehr bald resorbiert werden und oft schwer nachzuweisen sind. Diese Sporenlager sind umgeben von einer am Scheitel aufreissenden Pseudoperidie, die gebildet wird aus einer einfachen Schicht abgeflachter steriler Zellen. Die Aecidien der Gattung *Melampsora* entbehren dieser Hülle und werden als Caeoma bezeichnet. Das gleiche ist der Fall bei *Phragmidium*. Aber auch in der Gattung *Puccinia* fehlt bei einigen Arten die Pseudoperidie.

Teleuto-, Uredo- und Aecidiosporen sind als drei verschiedene Chlamydosporenformen anzusehen.

Die fünf hier aufgeführten Sporenformen: Spermogonien, Aecidien, Uredo-, Teleutosporen und Sporidien können sämtlich bei ein- und derselben Pilzart gebildet werden und treten dann meist in einer regelmässigen Reihenfolge auf. Aus den von überwinterten Teleutosporen gebildeten Sporidien entwickelt sich in geeigneten Nährpflanzen ein Mycel, welches meist auf der Blattoberseite Spermogonien und bald danach in deren Umgebung oder gewöhnlich an der entgegengesetzten Seite des Blattes Aecidien bildet. Die Infektion durch Aecidiosporen bringt die Uredo hervor, und diese Sporenform kann beliebig oft wieder Uredo erzeugen. Schliesslich treten in den Uredolagern oder auch in besonderen Lagern Teleutosporen auf, welche bei ihrer Keimung wieder Promycelien und Sporidien erzeugen und somit den Kreis der Entwicklung abschliessen. In dieser typischen Weise erfolgt der Wechsel der Sporenformen, oder wie man gewöhnlich sagt, der Generationswechsel[1] (richtiger Pleomorphismus) bei vielen Arten aus den verschiedensten Gattungen. (Vgl. auch Fungi imperfecti.) (*r. v. H.*)

**Spermatocysten** = Antheridien-Mutterzellen (besonders der Moose).

**spermatoide Sporen:** Manche Ascomyceten (z. B. *Tympanis*, *Nectria*- und *Coryne*-Arten) haben die Eigentümlichkeit, dass ihre Sporen schon im Ascus hefenartige kleine Sporen in grosser Menge aussprossen lassen. Diese Sprossungsprodukte werden sp. Sp. genannt (*v. H.*).

**Spermatozoiden** (ζῶον Lebewesen, εἶδος Ähnlichkeit): Die männlichen, mit Cilien versehenen Geschlechtsprodukte, welche ausser bei Cryptogamen nur noch bei Cycadeen und *Ginkgo* vorkommen. Sie entstehen in den Antheridien. Vgl. dort insbesondere Fig. 20 und Fig. 21 auf S. 32 und 33.

**Spermatozoidmutterzellen** siehe Antheridien.

**Spermogonien** (σπέρμα Samen, ἀγγεῖον Hülle) der Pilze und Flechten, siehe Spermatien der Uredinales und Pycniden. Nach H. GLÜCK, Entwurf zu einer vergleichenden Morphologie der Flechten-Spermogonien (in Abh. naturh.-med. Ver. Heidelberg N. F. V. [1899]), sind unter S. diejenigen Fruchtbehälter der Ascolichenen zu verstehen, in welchen Conidien erzeugt werden.

**Spermogonien** der Rhodophyceen siehe Carpogon.

**Sphaeroidzellen** (σφαῖρα Kugel) = Ölhyphen.

**Sphärokristalle** siehe Kristallbehälter.

**Sphagneta, Sphagnummoore** (*Sphagnum* Sumpfmoos) = Heidemoore.

**sphagnophile Pflanzen, Sphagnophyten** siehe Xerophyten.

**Sphingophilae** (σφίγξ ein Schmetterling [Schwärmer], φιλέω ich liebe) (DELPINO) siehe Entomogamae.

---

[1] Diese Bezeichnung ist — wie auch DIETEL betont — nicht korrekt, da man unter ihr gewöhnlich den regelmässigen Wechsel zwischen vegetativ entstandenen und sexuell entstandenen Generationen versteht.

**Sphygmisum** (σφυγμός Pulsschlag) siehe Reaction.
**Spica** (lat. Ähre) siehe diese.
**Spicularzellen** (HOOKER, in Transact. Lin. Soc. XXIV) siehe Sclerenchymzellen.
**Spiegelconsimilität** siehe Diatomeen.
**Spiegelnarben** siehe Orchideenblüte.
**Spiegelsymmetrie** siehe Diatomeen.
**Spielart:** Unter S. oder Lusus verstehen ASCHERSON u. GRAEBENER, Synops. d. mitteleur. Flora I. S. VIII, eine individuelle Abänderung (Aberration), welche vorübergehend oder nur vereinzelt (bei den Farnpflanzen oft nur an einzelnen Blättern oder Blattteilen) vorkommt, bei nahe verwandten Formen aber normal sein kann (z. B. »varietates integrifoliae« von Arten mit gefiederten und »laciniatae« von solchen mit ungeteilten Blättern).
**Spina** (lat. Dorn) siehe diesen.
**Spindel** = Rachis, siehe auch Receptaculum der March.
**Spindelfasern, Spindelfigur** siehe Karyokinese.
**Spiralgefässe** siehe Tracheen.
**spiralige Knospenlage** siehe diese.
**Spiralismus, Spiraldrehung** = Zwangsdrehung, siehe Fasciation.
**Spiralstellungen** siehe Blattstellung.
**Spiraltracheen** siehe Tracheen.
**Spirem** (σπείρημα das Gewundene) siehe Karyokinese.
**Spiren** siehe Elateren.
**spirolober Embryo** (*lobus* Lappen) siehe diesen.
**Spirre** (Anthela): Bezeichnung für zusammengesetzte Infloreszenzen, deren Zweige ersten Grades von unten nach oben allmählich sich verkürzen (z. B. bei Juncaceen). Den wirklichen Aufbau des Blütenstandes charakterisiert der Ausdruck nicht.
**Spitzenanhängsel** der Ventralschuppen, siehe foliose Hepaticae.
**Spitzenaposporie** siehe Aposporie.
**Spitzenwachstum** siehe Acrogenese, acropetal und Basis.
**spitzläufig** = acrodrom, siehe Blattnervatur.
**Splint, Splintholz** siehe Kernholz.
**spontane Abänderungen** siehe Mutationstheorie.
**spontane Bewegungen** siehe diese.
**spontane Selbstbestäubung** siehe Bestäubung.
**spontane Trophie** siehe diese.
**spontane Variation** = Heterogenesis.
**Sporae continuae** heissen bei SACCARDO (Sylloge Fungorum) die einzelligen Pilzsporen. (*v. H.*)
**Sporangien**[1]) der Fungi: Bei der grossen Hauptmasse der Fungi kommen sexuelle Sporen (vergleiche unter Oosporen) nicht vor. In der Ausbildung der asexuellen Sporen sind besonders zwei Modalitäten zu unterscheiden, die endogene und die exogene Sporenbildung (über die letzte siehe unter Conidien). Im ersten Falle entstehen die Sporen im »Innern« von Mutterzellen, also endogen. Man nennt solche Sporen daher Endosporen (oder Gonidien) und

---

[1]) σπορά Samen, ἀγγεῖον Hülle.

die Mutterzellen Sporangien. Solche Formen nennt man carposporangisch im Gegensatz zu den anderen, den exosporangischen. Sind die Endosporen membranlos und mit Bewegungsorganen (Cilien) versehen, mittels deren sie sich im Wasser fortbewegen, so spricht man von Schwärmsporen (Fig. 285 *A*) (Schwärmern, Planeten) und die S. heissen dann Schwärm- oder Zoosporangien (*C*). Mit Membran versehene Endosporen besitzen nie Cilien und werden daher ruhende Endosporen genannt. Schwärmsporen kommen nur bei Phycomyceten, nicht bei Myxomyceten vor.

Die S. der Saprolegnieen und Peronosporeen werden Oogonien (siehe diese) genannt.

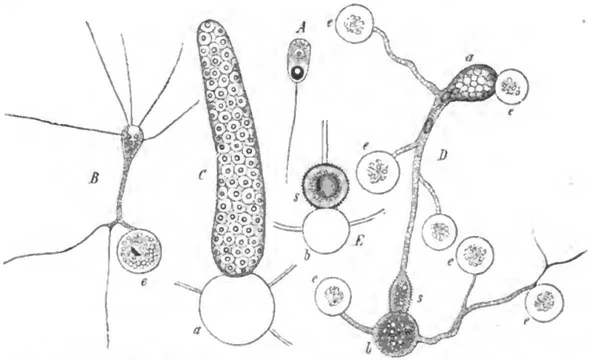



Fig. 285. *Polyphagus euglenae:* *A* Schwärmspore mit Cilie. — *B* junge aus einer Schwärmspore erwachsene Keimpflanze mit einem ihrer Rhizoidzweige einer ruhenden *Euglena (e)* angesetzt. — *C* Zoosporangium mit eben vollendeter Sporenbildung, der entleerten Mutterblase (*a*) aufsitzend. — *D* Copulation, *a* das aufnehmende, *b* das abgebende Individuum, *s* das zum Anfang der Dauerspore werdende schon angeschwollene Ende des von *a* zu *b* getriebenen copulierenden Schlauches. — *E*: *s* reifes Dauersporangium, *b* vom Pilz ergriffene entleerte *Euglena* (*A* 550/1, *B*, *D*, *E* 350/1, *C* ca. 400/1). (Nach Nowakowski.)

Die S. der Ascomyceten heissen Asci (Schläuche). Man unterscheidet hier zweierlei Sporangiumarten, diejenige, bei welcher die Zahl der Sporen eine unbestimmte ist, die unvollkommenen Schläuche (Hemiasci), z. B. bei den Chytridineen, Mucorineen, und die, bei welchen die Zahl derselben eine für die Spezies bestimmte, gewöhnlich ein mehrfaches von zwei ist (Euasci), z. B. bei den Discomyceten, Pyrenomyceten. Der wesentliche Unterschied zwischen beiden dürfte der sein, dass bei den ersten die Bildung der Sporen durch simultane Teilung des Inhaltes um eine bestimmte Zahl von vorher vorhandenen Zellkernen erfolgt, während bei der zweiten Form der Kern der Schlauchzelle sich durch successive Zweiteilung vermehrt, bis sich die Sporen ausbilden. Die Hemiasci gehen manchmal vor der Entwicklung der Sporen einen Ruhezustand ein, in welchem sie das Ansehen von Dauersporen haben. Diese Zellen werden am besten als Dauersporangien (Fig. 285 *E*) bezeichnet. (Vergleiche ferner unter Asci und Sporen der Fungi.) (Nach Zopf, S. 61, und Schroeter, in E. P. I. 1, S. 51.) (*r. v. H.*)

**Sporangien** der Myxomyceten, siehe Plasmodium.

**Sporangien** der Phaeophyceen siehe uniloculäre Sporangien.

**Sporangien** der Pteridophyten (nach SADEBECK[1]), in E. P. I. 4, S. 7 ff.): Dem Sporophyten, d. h. der beblätterten Pflanze, liegt es ob, die für die Erhaltung der Art, insbesondere für die Aussat geeigneten Organe, die Sporen zu beschaffen. Die Anlage und Ausbildung derselben erfolgt in den Sporangien. Deren Anlage findet auf den Blättern statt (ausgenommen bei mehreren Selaginellen, wo sie an der Achse selbst erfolgt) und ist an die die Nährstoffe führenden Leitbündel, meistens also an die Blattadern gebunden. Sie ist entweder auf eine »einzige Oberflächenzelle«: Leptosporangiata (*Eufilicineae* und *Hydropteridineae*) oder auf eine »Zellgruppe«: Eusporangiata (alle übrigen Pteridophyten) zurückzuführen.

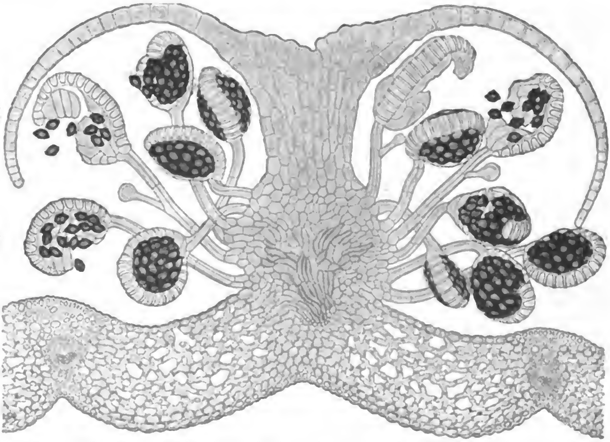



Fig. 286. Querschnitt durch einen Blattabschnitt von *Aspidium Filix mas*, den von dem Indusium *i* bedeckten Sorus zeigend; die gestielten Sporangien *s* teils geschlossen, teils geöffnet. (Nach KNY.)

Nur in wenigen Fällen findet man die S. vereinzelt, resp. einzelne S., wie bei *Ceratopteris* und *Gymnogramme*-Arten. In der Regel treten mehrere S. zu einer Gruppe, dem sog. Sorus (Fig. 286) zusammen. Die Stelle, wo der Sorus inseriert ist, heisst Receptaculum (oder auch Placenta). Nur selten sind dann die S. (wie z. B. bei einigen Polypodien) ohne irgend welchen Schutz; sie werden vielmehr meist durch besondere Vorrichtungen (Schutzapparate) gegen äussere schädliche Einflüsse geschützt; bei der Reife, wenn die Sporen aus dem S. heraustreten, verlieren die Schutzapparate naturgemäss ihre Bedeutung und verkümmern und vertrocknen allmählich.

[1] Vgl. auch BOWER, Studies in the Morphology of spore producing Members IV, in Phil. Trans. Roy. Society (1896).

Da die Sori entweder auf der Blattfläche oder am Blattrande angelegt werden, so ist auch die Entwicklung und Gestalt ihrer Schutzapparate sehr verschieden. Bei den flächenständigen S. bilden im einfachsten Falle »Haare« einen Schutz (z. B. *Gymnogramme villosa*, *Nephrodium totta* etc.). Als weiteren Schutzapparat solcher S. kann man die Gruben auf der Unterseite des Blattes bezeichnen, in denen aber stets noch verschiedenartige, meist an den Enden verdickte oder schirmartig verbreiterte Haare (sog. Paraphysen) auftreten (Fig. 287), die die jungen S. überdachen und dadurch einen Verschluss der kesselförmigen (*Polypodium*-Arten) oder rinnenförmigen (*Vittaria*) Grube herbeiführen. — Die in der Familie der Polypodiaceen wohl am weitesten verbreiteten Schutzapparate der flächenständigen S. sind die sog. Indusien[1]) (Schleierchen). — Diese sind stets häufig, bestehen oft nur aus einer einzigen Zellschicht und bedecken die S. stets mehr oder weniger. Sie nehmen entweder direkt von der Epidermis ihren Ursprung und sind dünnhäutige Emergenzen derselben (z. B. bei *Asplenium*, *Blechnum* etc.), oder sie werden an dem Ende eines Receptaculum angelegt, z. B. bei *Nephrodium*. Die auf diese Weise entstandenen Emergenzen werden vielfach als echte Indusien (Fig. 286) bezeichnet.

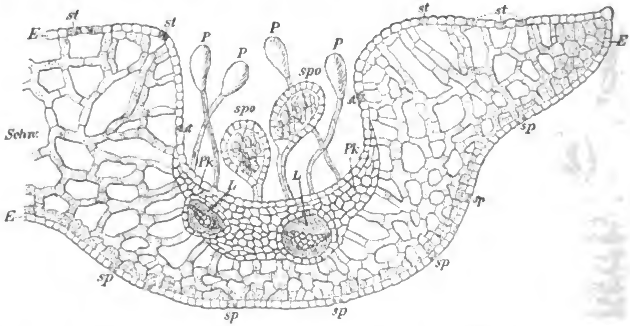



Fig. 287. *Vittaria scolopendria:* Teil eines fertilen Blattes im Querschnitt. — *spo* die jungen Sporangien, *P* die Paraphysen, *Pk* das Parenchymkissen, *L* die Leitbündel in demselben, *E* Epidermis, *st* Stomata, *sp* Spicularzellen, *Schw* Schwammparenchym. (Nach SADEBECK.)

Die randständigen S. sind oft in noch ausgiebigerer Weise als durch die Indusien durch den Blattrand selbst geschützt, indem derselbe nach der Unterseite des Blattes umgebogen ist, und die S. mitunter sogar dem umgebogenen Blattrande inseriert sind (z. B. *Pteris*-Arten, *Allosorus*, *Adiantum*). —

Die Differenzierung des S. in Inhalt (Sporen) und die denselben umgebende Hülle (Wand) wird bereits in den ersten Entwicklungsstadien vollzogen. Wie bei den Siphonogamen unterscheidet sich das sporogene Gewebe sehr früh durch seine substanzielle Beschaffenheit von den dasselbe umgebenden Zellen und lässt sich daher leicht auf eine hypodermale Zelle, Zellreihe oder Zellschicht genetisch zurückführen. Diese Urmutterzelle oder Zellen bezeichnet man als Archesporium. Aus ihm entstehen durch successive Zweiteilungen die Sporen-

[1]) Vgl. hierzu auch DIELS, in E. P. I. 4, S. 148.

mutterzellen, welche alsdann in je vier Sporenzellen zerfallen. Rings um das sporogene Gewebe werden aber tafelförmige Zellen erzeugt; diese werden als Tapetenzellen bezeichnet, mit Bezug auf die physiologische und morphologische Gleichwertigkeit derselben mit den Tapetenzellen der Microsporangien (Pollensäcken) der höheren Pflanzen. Während der Bildung der Sporen fallen die Zellwände, welche die Tapetenzellen trennen, der Auflösung anheim und ihr Inhalt verschmilzt zum Epi- oder Periplasma, welches für die Ausbildung der Sporenhäute Verwendung findet.

In der Reife stellen die S. (z. B. bei *Aspidium Filix mas* oder *Asplenium Trichomanes*) rundliche, mehr oder weniger plattgedrückte, einem Uhrgehäuse vergleichbare Kapseln dar (vgl. Fig. 288), welche an der schmalen Seite, d. h. am Rande des Uhrgehäuses, z. T. von dem sog. Ringe, Annulus, umgeben werden. Dieser besteht aus einer Reihe eng aneinander schliessender Zellen und grenzt unten auf der einen Seite an den Stiel; er umgibt das S. in der bezeichneten Weise bis über die Hälfte. Seine Zellwände sind mehr oder weniger verdickt. Die Fortsetzung des bis über die Hälfte des Kapselrandes reichenden einseitig endigenden Ringes bilden die wenigen verdickten Zellen des Stomiums, welche in derselben Richtung mehr verbreitert sind, als diejenigen des Ringes, und die Stelle bezeichnen, an der die Dehiszenz des reifen S. erfolgt. Hieran schliessen sich die meist noch breiteren Zellen des Hypostomiums, und an diese grenzt nach unten ein zweizelliger Basilarlappen, welcher nebst einem zweiten solchen auf dem aus einer einzigen Zellreihe bestehenden, fadendünnen Sporangienstiele herabläuft. Der ganze Annulus zieht sich beim Trocknen des S. in der Richtung der Tangente sehr erheblich zusammen und bewirkt hierdurch das Auseinanderweichen der dicht an ihn angrenzenden zarteren Zellen, des Stomiums[1].

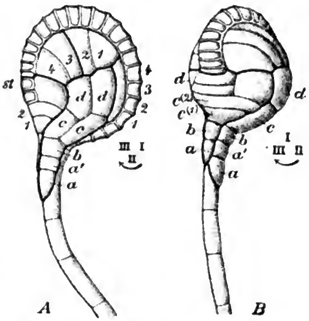



Fig. 288. Sporangium von *Asplenium Trichomanes*: *A* von der bisuturalen Seitenansicht; *a*, *a'*, *b*, *c c*, *d d* die Zellen des Segments *II*. In dem links darangrenzenden Segment *III* das nur aus zwei Zellen gebildete Stomium *st*, die unter ihm liegenden Zellen *1* und *2* bilden das Hypostomium. Dem Stomium gegenüber liegen, dem Segment *I* angehörend, die Zellen *1*—*4*, welche das Antistomium darstellen. — *B* dasselbe Sporangium soweit nach rechts um seine Längsachse gedreht, dass das Stomium nahezu nach vorn gerichtet ist. *a*, *a'*, *b*, *c*, *d* rechts wie in *A*; *a*, *b*, $c^{(1)}$, $c^{(2)}$ und *d* sind Zellen des das Stomium umfassenden Segments *III*; $c^{(1)}$ und $c^{(2)}$ die Zellen des zartwandigen Hypostomium, die beiden darüberliegenden nicht näher bezeichneten Zellen bilden das Stomium. *III I II* und *I III II* bezeichnen die Lage der Segmente. (Nach MÜLLER.)

**Sporangienfrüchte** = Sporocarpien.

**Sporangiengrube** siehe Isoëtaceenblätter und Sporangien der Pteridophyten.

---

[1]) Vgl. über den Bau der Sporangien auch SCHNARF, in Sitzb. Acad. Wien CXIII. (1904), S. 549.

**Sporangiophor** (BOWER, siehe S. 577 Anmerkung): Träger der Sporangien, wie sie bei *Helminthostachys* auftreten.

**Spore (Spora):** Mit diesem Worte bezeichnet man seit C. RICHARD und LINK — nach DE BARY, Vergl. Morph. u. Biol. d. Pilze (1884), S. 139, dessen ausführlichen Darlegungen wir hier zunächst folgen — ganz allgemein jede als solche frei werdende und zum neuen Bion direkt entwicklungsfähige Einzelzelle, ohne Rücksicht auf Genesis und Homologie. Mit dieser Definition sind von dem Begriff S. ausgeschlossen alle noch befruchtungs- resp. kopulationsbedürftigen Eier und Gameten, und alle Zellen, denen männliche Sexualfunktion unmittelbar zukommt.

In dieser Umgrenzung ist das Wort S. allen Änderungsversuchen zum Trotz tatsächlich immer in Gebrauch geblieben. Die Änderungsversuche hatten zwar ihre gute Begründung. Sie gingen von der Erwägung aus, dass S. im obigen Sinne bei einer und derselben Spezies in mehrerlei Formen und an ungleichen Orten des Entwicklungsganges gebildet werden können, und dass es gut sei, diese auch nach Bau, Entwicklung und nach den Homologien zu unterscheiden. Klar und scharf verfährt SACHS (Lehrb. Bot. 4. Aufl.), indem er, von der Betrachtung der Farne und Moose ausgehend, das Wort S. für die in dem Sporophyton, resp. Sporocarp dieser erzeugten und für die ihnen »homologen« Zellen der übrigen Gewächse reserviert, nicht homologe aber anders nennt (Gonidien, Brutkörper etc.). Für das Gesamtgebiet der Gewächse ist dies Verfahren zwar korrekt, aber unpraktisch, dies schon darum, weil für niedere Thallophyten die Homologien vieler freier Reproduktionszellen nicht bekannt sind, das Bedürfnis eines klaren allgemeinen Ausdrucks für die klar vorliegende Erscheinung aber gleichwohl bestehen bleibt.

Um diesem Bedürfnis zu genügen, bleibt DE BARY bei der oben gegebenen Umgrenzung des Begriffes S. Aus Zweckmässigkeitsgründen kann man nach ihm die S. beispielsweise wie folgt unterscheiden:

1. Nach den Sexualbeziehungen: α) Sporen, welche sexuell befruchtete Eier sind: Oosporen (PRINGSHEIM); oder Produkt der Kopulation zweier gleichwertiger Eizellen (Gameten): Zygosporen. — β) Nicht unmittelbar geschlechtlich entwickelte: alle übrigen.

2. Nach dem Bau: Schwärmsporen und nicht schwärmende, und viele Spezialformen.

3. Nach der Stellung im Entwicklungsgang, der Homologie: Carposporen. d. h. die den aus dem Archicarp direkt erwachsenden Entwicklungsabschnitt repräsentierenden oder seine Entwicklung typisch abschliessenden S. — Gonidien, die übrigen, also die Tetrasporen der Florideen, die meisten Schwärmsporen der Algen, die diesen homologen S. vieler Pilze, für welche derzeit meist der von FRIES eingeführte Ausdruck Conidien gilt.

4. Nach dem Entwicklungsmodus; also für Pilze z. B. Ascosporen, Thecasporen; Acrosporen etc.

DE BARY betont aber, dass es Übergänge zwischen den schematisch getrennten Erscheinungen, Ausnahmen von der Regel gibt, dass keine Terminologie diesen allen gleichmässig Rechnung tragen kann. Man vergleiche im übrigen das unter Conidien, Gonidien und den weiteren Hauptstichworten Gesagte.

Es sei ferner noch erwähnt, dass VAN TIEGHEM, in Journ. Botanique (1899), S. 127 (zitiert nach dem Ref. von KÜSTER, in Bot. Centralbl. Bd. 80 [1899], S. 311) folgende neue Terminologie empfiehlt, um der Bezeichnung so heterogener Fortpflanzungszellen als S. ein Ende zu machen.

Sporen im engeren Sinne entstehen an der erwachsenen Pflanze und lassen einen dieser gleichenden Organismus entstehen. Hierher gehören die S. der Pilze, der meisten Algen, auch die Propagula der Moose.

Diodes nennt VAN TIEGHEM diejenigen S. der bisherigen Terminologie, die an der erwachsenen Pflanze entstehen und zur Bildung eines Prothalliums führen. Das Organ, in dem sich die Dioden entwickeln, heisst das Diodangium; Pflanzen, an welchen sie zur Entstehung kommen, werden Prothallées oder Diodophyten genannt. Anstatt von Isosporie und Heterosporie wird man konsequenterweise von Isodiodie (oder Isoprothallie) und Heterodiodie (Heteroprothallie), ferner von Microdioden, Macrodioden etc. sprechen müssen (vgl. auch das unter VAN TIEGHEM's System Gesagte).

Tomies schliesslich nennt VAN TIEGHEM die Fortpflanzungszellen der Moose, Rhodophyceen und Mucoraceen. Sie sind nicht identisch mit S. (im engeren Sinne), da sie nicht von einer erwachsenen Pflanze stammen, und sind andererseits keine Dioden, da sie nicht ein Prothallium, sondern einen der Mutterpflanze ähnlichen Organismus liefern. Die Tomies entstehen im Tomiangium.

**Sporen** der Bryophyten (vgl. auch unter Spore, sowie unter Sporogone der Musci): Sie entstehen hier innerhalb des Sporensacks in einer bestimmten Schicht, dem Archespor, durch Vierteilung der Sporenmutterzellen, die schon vor der Sporenbildung durch Verflüssigung ihrer Häute isoliert werden. Die S. sind immer einzellig und stets von einerlei Art. Bei manchen Lebermoosen sind sie schon vor der Öffnung des Sporogons mehrzellig (z. B. bei *Pellia*, *Noteroclada*, *Conocephalus*), was aber auf eine frühzeitig eintretende Teilung (Keimung) zurückzuführen ist. Bei dünnwandigen scheint nur »eine« cuticularisierte Sporenhaut (Sporodermis) vorhanden zu sein; in den meisten Fällen zeigt aber diese zweierlei Schichten: eine gefärbte und oft skulpturierte äussere Membran (Exospor, Exine), und eine innere hyaline (Endospor, Intine); an den S. gewisser *Hepaticae* hat LEITGEB noch eine der Exine aufgelagerte Aussenschicht nachgewiesen, die er Perinium nennt. Man unterscheidet in diesem Falle auch im Exospor als innere Schicht die Exine und als äussere die Perine. Die Form der S. ist meist kugelrund, rundlich, tetraedrisch, seltener ovoidisch oder nierenförmig. Ihre Oberfläche ist glatt, runzlig, granuliert, papillös, warzig, igelstachelig oder netzig gefeldert (nach LIMPRICHT, I, S. 59). (*r. Sch.*)

**Sporen** der Fungi (nach SCHROETER, in E. P. I. 1, S. 42 und 43): Zellen mit Protoplasmainhalt, von einer Hülle (Membran) umschlossen. Der Inhalt schliesst den Zellkern ein. Bei einzelnen Pilzfamilien sowohl als auch bei einer einzelnen Pilzspezies werden verschiedene Arten von S. gebildet, welche aber, soweit bis jetzt bekannt, funktionell gleichwertig sind, d. h., aus jeder Art S. kann sich eine der Mutterpflanze in all ihren Entwicklungsreihen gleiche Pflanze bilden. Für diese verschiedenen Sporenarten sind verschiedene Bezeichnungen gebräuchlich, welche teils morphologischen und physiologischen Merkmalen, teils der Art der Entstehung oder biologischen Beziehungen entnommen sind.

In morphologisch-physiologischer Hinsicht unterscheidet man zunächst bewegliche (Schwärmsporen, Zoosporen) und unbewegliche S. Die Schwärmsporen (Fig. 289), welche nur bei wenigen Familien der einfachsten Pilzreihen vorkommen (*Chytridineae*, *Peronosporineae*, *Saprolegnineae*, *Ancylistineae*), besitzen eine sehr zarte Membran, von welcher ein, seltener zwei schwingende Fäden (Geisseln, Cilien) ausgehen. In dem Inhalt unterscheidet man oft ausser dem Zellkern

einen grösseren Öltropfen und zuweilen eine veränderliche Wasserblase (contractile Vacuole). Im Wasser bewegen sie sich mit hüpfender oder schwärmender Bewegung.

Die nicht bewegten S. besitzen meist eine festere Hülle. Diese ist einfach oder mehrfach; im letzten Falle unterscheidet man eine meist dünne und farblose Innenhülle (Endospor) und eine dickere, oft verschieden gefärbte und nicht selten mit Verdickungen versehene Aussenhülle (Exospor). Der anfangs einfache Inhalt zerfällt durch nachträgliche Teilung häufig in mehrere Teile, welche sich durch besondere Scheidewände abgrenzen können, aber vereinigt bleiben. Die S. sind als geteilte zu bezeichnen (Fig. 289). Jeder Teil funktioniert wie eine einzelne Spore.

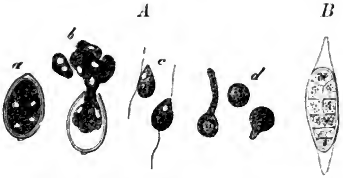



Fig. 289. *A Phytophthora infestans: a* Sporangium nach vollendeter Teilung; *b* Austritt der 10 Schwärmsporen aus demselben; *c* diese während der Bewegung; *d* solche zur Ruhe gekommen und zu keimen beginnend (390/1). (Nach DE BARY.) — *B* reife, geteilte Spore von *Sphaeria scirpi* (350/1). (Nach PRINGSHEIM.)

Der Entstehung nach sind besonders drei Sporenunterscheidungen wichtig. S., welche einzeln an den Enden von Mycelfäden gebildet werden (acrogene S., Conidien, Stylosporen), und solche, die in dem Innern einer Zelle (Sporangium, Ascus) gebildet werden (endogene S., Ascosporen). Schwärmsporen werden immer endogen gebildet. Eine dritte Sporenform wird als Chlamydosporen bezeichnet, hier werden die S. in der Kontinuität des Fadens gebildet. Siehe unter Asci, Conidien etc.

In physiologischer Hinsicht unterscheidet man zwischen solchen S., welche sogleich nach der Reife keimen und meist in kürzerer Zeit ihre Keimfähigkeit verlieren (Protosporen, Sommersporen), und solchen, welche den Entwicklungsgang eines Pilzes abschliessen (Teleutosporen). Diese werden, wenn sie die Fähigkeit haben, vor der Weiterentwicklung eine Ruhezeit durchzumachen, um sich erst nach deren Ablauf weiter zu entwickeln, als Dauersporen (Wintersporen) bezeichnet. — Der besonderen Weise der Entstehung nach werden manche Teleutosporen als Oosporen bezw. Zygosporen benannt. (Vgl. auch unter Spermatien und sexuelle Sporen.)

**Sporen** der Pteridophyten (vgl. auch das unter Macrosporen Gesagte): Die reifen S. der Eufilicineen sind einzellige, mehr oder weniger der Gestalt einer Kugel oder eines Eies sich nähernde Körperchen, welche mit leisten- oder warzenartigen Vorsprüngen versehen sind. Die Sporenhülle besteht aus drei Häuten: dem Endosporium, dem Exosporium und dem Episporium. Das Endosporium, welches den Sporeninhalt direkt umgibt, ist eine äusserst dünne und zarte Haut, das Exosporium dagegen ist cuticularisiert, mit vielen warzenartigen und leistenförmigen Verdickungen versehen, während das Episporium (auch Perisporium genannt) wieder sehr dünn und meist völlig farblos ist. Es ist lange Zeit gänzlich übersehen worden. (Nach SADEBECK, in E. P. I. 4, S. 14.)

**Sporen** der Schizophyceen siehe Dauerzellen.

**Sporenbehälter** = Sporangien.

**Sporenblätter** siehe embryonale Generation.

**Sporenfrüchte** = Sporocarpien.

**Sporenhaut** = Perizonium, siehe Auxosporenbildung.

**Sporenhaut** = Sporodermis, siehe Sporen.

**Sporenhülle** siehe Sporen der Pteridophyten.

**Sporenknospen** (Sporophyaden oder Eiknospen) werden die eigenartig gestalteten weiblichen Organe der Characeen genannt. Sie sind, wie Fig. 290 zeigt, von ellipsoidischer Gestalt und sitzen einer kurzen Stielzelle (Internodialzelle) auf, diese trägt eine Knotenzelle, von der fünf schraubig gewundene Hüllschläuche entspringen. Auf der Knotenzelle ruht, von diesen Hüllschläuchen eingeschlossen, die sehr grosse Scheitelzelle, welche nach Abtrennung ein oder mehrerer niedriger basaler Zellen, den sog. Wendungszellen, zur Eizelle wird. Die Hüllschläuche wachsen anfänglich in gerader Richtung über diese hinaus und teilen sich durch Querwände in je zwei Zellen, deren untere bedeutend länger wird; die langen Zellen nehmen nachträglich die spiralige Windung an; die vorn abgeschiedenen fünf oder zehn Zellen bleiben gerade und schliessen rosettenartig dicht aneinander, sie bilden das Krönchen (Coronula). Unterhalb desselben und über dem Scheitel der Eizelle befindet sich ein mit schleimiger Flüssigkeit erfüllter Raum, der durch Vorragungen der Hüllfäden nach Art eines Diaphragmas verengt ist; der über dem Diaphragma gelegene Teil der Hüllschläuche bildet den sog. Hals.

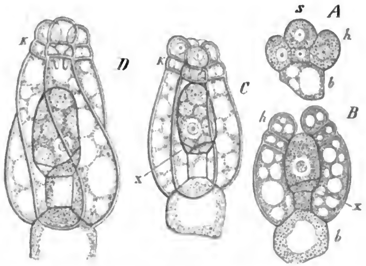


Fig. 290. *Nitella flexilis: A—D* Entwicklung der Sporenknospe: *b* die Trägerzelle, *h* Hüllschlauchanlagen, *s* Scheitelzelle des Sprosses, *k* Krönchen, *x* Wendungszellen (300/1). (Nach SACHS.)

Nach der Befruchtung umgibt sich die Eizelle mit einer festen Cellulosemembran. Weitere Veränderungen erfolgen an der Hülle, die die Oosporen dauernd umschliesst. Die nach innen der Oospore anliegenden Wände verdicken sich und bilden so eine allseitig fest geschlossene, harte, undurchsichtige, oft skulpturierte Schale, die Hartschale (Kern, Nüsschen). (Nach WILLE, in E. P. I. 2, S. 170.)

**Sporenkörper** (DE BARY [1866], S. 123) siehe Spermatien.

**Sporenmutterzellen** siehe Sporen, Sporangien.

**Sporensack** siehe Sporogon.

**Sporenschleuderer** siehe Elateren.

**Sporentypus** der Flugorgane siehe diese.

**Sporenvorkeim** siehe Protonema.

**Sporenzellen** siehe Sporangien, Sporen.

**Sporidien** siehe Keimung der Pilze, sowie Spermatien der Uredinales und SACCARDO's Nomenklatur.

**Sporocarpien:** Die Macro- und Microsporangien der Hydropteridineen

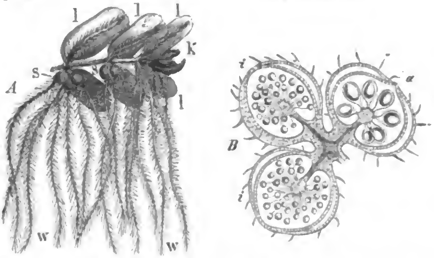



Fig. 291. *A* Stammende von *Salvinia natans* schräg von unten gesehen (1/1); *l* Luftblätter, *w* Wasserblätter mit den Sori *s*, *k* Terminalknospe des Stammes. — *B* Längsschnitt durch drei fruchtbare Zipfel eines Wasserblattes (10/1); *i* zwei Sori mit Micro-, *a* ein solcher mit Macrosporangien. (Nach PRANTL und SACHS.)

entspringen nicht, wie die Sporangien der Eufilicineen, frei an der Blattunterseite, sondern sind in besondere an der Basis der Blätter sitzende Behälter, sog. Sporangienfrüchte oder Sporocarpien, eingeschlossen. Die Sori der Salviniaceen (Fig. 291) entstehen zu zwei oder mehreren an Blattzipfeln. Sie werden von einem Indusium umgeben, welches oben geschlossen, bei *Azolla* sogar am oberen Teile verholzt ist. Der Sorus oder das S. ist also eine einfächerige Kapsel; diese enthält entweder nur Microsporangien oder nur Macrosporangien. Sämtliche Sporangien nehmen von einer Placenta, welche sich z. T. zu einer Columella entwickelt, ihren Ursprung.

Bei den Marsiliaceen werden beide Arten von Sporangien im selben Sorus oder S. erzeugt. Bei *Marsilia* (Fig. 292) sind die reifen, mehr oder weniger lang-

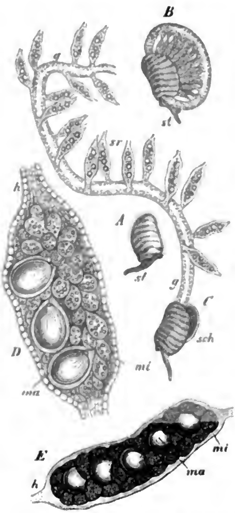



Fig. 292. *Marsilia salvatrix:* *A* Sporocarpium, *st* oberer Teil des Stieles; *B* dasselbe aufspringend, den Gallertring zeigend; in *C* ist dieser (*g*) gerissen und gestreckt und trägt die Sorusfächer *sr*; *D* ein Fach mit dem Sorus aus einer unreifen, *E* aus einer reifen Frucht, *ma* Macro-, *mi* Microsporangien (*A*—*C* 1/1, *D*—*E* 10/1). (Nach SACHS.)

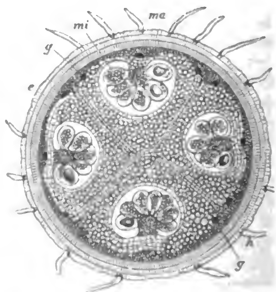



Fig. 293. *Pilularia globulifera:* Querschnitt durch ein Sporocarpium; *e* Epidermis, *g* Gefässbündel, *h* Haare, *ma* Macro-, *mi* Microsporangien (schwach vergr.). (Nach SACHS.)

gestielten S., welche einzeln oder in der Mehrzahl von dem Grunde des Stieles eines Laubblattes entspringen, bohnenförmige, bilateralsymmetrisch gebaute, mehrfächerige Kapseln. Zwei seitlich zusammengedrückte Fruchtklappen sind durch eine Rücken- und eine Bauchnaht miteinander verbunden; der Fruchtstiel tritt gewöhnlich schief an die Basis der Frucht heran, eine Strecke weit unterscheidbar daran hinlaufend, wodurch bei einigen Arten eine sog. Raphe gebildet wird, ehe er an der Grenze der Rückenseite der Frucht mit einem vorspringenden Zahne endigt. Bei *Pilularia* (Fig. 293) entspringen die S. einzeln am Grunde eines Blattes, aber extraaxillär. Das S. ist eine kurzgestielte, kugelige, mehrfächerige Kapsel, deren Fruchtschale hart und mehrschichtig ist. Im Innern des S. findet man zwei, drei oder vier getrennte Längsfächer (Soralhöhlungen), welche die Sporangien enthalten. (Nach SADEBECK, in E. P. I. 4, S. 391, 406 und 409.)

**Sporocysten** = Sporangien der Myxomyceten, siehe Plasmodium.

**Sporodermis** (BISCHOFF) siehe Sporen der Bryophyten.

**Sporodochium** (δοχεῖον Behälter) nennt SACCARDO (vgl. SACCARDO's Nomenklatur) die Sporenlager der Tubercularieen »in acervum verruciformem dense conglutinatae«.

**Sporogone** der Hepaticae (vgl. auch das unter Sporogone der Musci Gesagte): Hier lassen sich nach GOEBEL (II, S. 317 ff.), dem wir hier folgen, zwei Haupttypen unterscheiden: der der Anthoceroteen- und der der Marchantiaceen- und Jungermanniaceen-Reihe. Beim Anthoceroteen-Typus (Fig. 294) ist für die S. charakteristisch, dass sie lange zylindrische Gebilde darstellen, die nicht in Stiel und Kapsel gegliedert sind. Nur der basale Teil (Fuss, Sporogonfuss) ist etwas angeschwollen und als Saugorgan entwickelt, das häufig kurze haustorienartige Schläuche in die Mutterpflanze treibt. Die S. haben einen reichlichen Chlorophyllgehalt. In der Mitte verläuft ein einzelliger Gewebestrang, der aus der mit zwei Klappen sich öffnenden Frucht später als Borste hervorragt — die Columella *(B)*.

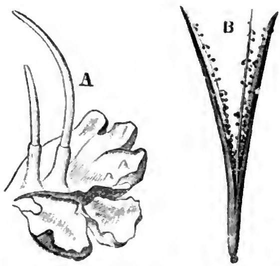



Fig. 294. *Anthoceros laevis: A* Thallus mit zwei Sporogonen; *B* ein solches aufgesprungen mit Columella. (Nach FRANK.)

Die S. der Anthoceroteen stehen auf einer ziemlich hohen Stufe der Differenzierung gegenüber den niedersten Formen der S., wie wir sie bei den Marchantiales finden. (Vgl. unter Spaltöffnung.) Bei diesen und den Jungermanniaceen lassen sich folgende Typen unterscheiden: 1. Das S. differenziert sich in eine Wandschicht und einen nur von Sporen erfüllten Innenraum (*Riccia, Oxymitra*). Die Wandschicht wird frühzeitig bei *Riccia* wieder resorbiert, die Sporen werden durch Verwitterung des Thallus frei (das S. also stiellos und stets im Archegonbauche eingeschlossen). 2. Die Zellen im Innern werden nicht alle mehr zu Sporenmutterzellen, ein Teil bleibt steril. Hier gibt es zwei Fälle: a) die sterilen Zellen sind nur »Nährzellen«, das S. hat keinen wirklichen Stiel, sondern höchstens ein als Saugorgan dienendes kurzes Anhängsel *(Corsinia, Riella, Sphaerocarpus)*; b) die sterilen Zellen (Elateren) sind mit meist spiraligen Verdickungen versehen, spindelförmig, zuweilen verzweigt und beteiligen sich bei der Sporenverbreitung (siehe Elateren).

Das mit Stiel (Seta) und Fuss begabte S. durchbricht bei der Reife die Calyptra; die Kapsel springt fast stets klappig auf. Als »Fuss« oder Sporogonfuss bezeichnet man den untersten meistens rübenförmigen oder kreiselförmigen Teil des Stieles, welcher in das Gewebe der proembryonalen Generation eingekeilt ist, ohne aber mit demselben wirklich verwachsen zu sein. (*r. Sch.*)

**Sporogone** der Musci [1]) (nach LIMPRICHT, vgl. unter embryonale Generation und Mooskapsel!): Infolge der Befruchtung entwickelt sich die Eizelle innerhalb des mitwachsenden Archegoniumbauches zum Embryo. Dieser wächst mittels einer zweischneidigen Scheitelzelle (siehe Scheitelzelle unter acroscop), aus der durch wechselnd nach rechts und links geneigte Scheidewände die Segmente abgeschnitten werden. Jedes Segment teilt sich nun vorerst durch eine radiale Längswand und der Querschnitt des Embryo zeigt in diesem Stadium die Kreuzteilung. Dann folgen weitere tangentiale Teilungen, wodurch in jedem Quadranten das Grundquadrat angelegt wird, welches, aus vier vierseitig prismatischen Zellen bestehend, von acht peripherischen umgeben wird. (Alle Schichten ausserhalb des Grundquadrates bilden das Amphithecium [KIENITZ-GERLOFF, l. c.], dem die aus jenem hervorgegangenen Partien als Endothecium gegenüberstehen [Fig. 295].) Der Wandkomplex, welcher das Grundquadrat vom peripherischen Gewebe trennt, ist morphologisch von wesentlicher Bedeutung, indem er das S. in einen fertilen inneren und sterilen äusseren Zellkomplex abgrenzt.

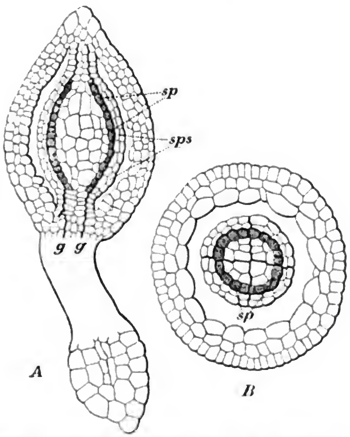



Fig. 295. *Phascum cuspidatum: A* Längsschnitt durch eine junge Frucht nach Bildung des Hohlraumes: *sp* sporenbildende Schicht, *sps* Sporensack, *gg* Grenzen zwischen Amphi- und Endothecium; *B* Querschnitt von *A*. (Nach KIENITZ-GERLOFF.)

Die Aussenzellen sind die Anlage der Kapselwand und des äusseren Sporensackes. Die Innenzellen teilen sich durch einen ähnlichen Teilungsvorgang, wie er ihnen selbst die Entstehung gab, wieder in zwei Schichtenkomplexe. Der innere, einen axil gelegenen, aus vier Zellenreihen aufgebauten Zylinder darstellend, ist die Anlage der eigentlichen Columella; der äussere, zuerst als hohlzylindrische Zellschicht auftretend, zerfällt später in zwei Schichten, von denen die äussere die sporenbildende Schicht (Archespor) darstellt, die

[1]) Vgl. hierzu insbesondere KIENITZ-GERLOFF, in Sitzb. naturf. Freunde Berlin (1876) und in Bot. Ztg. (1878). S. 33, sowie die Darstellung von RUHLAND, in E. P. I. 3, S. 218 ff., ferner J. R. VAIZEY, in Jour. Lin. Soc. Lond. XXIV. (1888), p. 262.

innere aber zum inneren Sporensacke wird (vgl. ausser Fig. 296 auch Fig. 202, S. 405 bei Mooskapsel).

Das S. besteht aus drei wesentlich verschiedenen Teilen: dem Stiele (Seta), dem Sporenbehälter (Mooskapsel) und der Haube (Calyptra).

Der Stiel (Fig. 296 *s*) (Borste, Seta [Dillenius], Pedunculus [Bridel]) ist ein zylindrischer, mehr oder minder verlängerter Gewebekörper, dessen Zellen meist von der Mitte nach der Peripherie rasch sich verdicken, so dass die Randzellen fast oder ganz stereid erscheinen. Er fehlt der Anlage nach bei keinem Laubmoose. Das obere Ende der Seta geht oft ganz allmählich in den Hals über. — Unter Fuss *f* (Bulbus) versteht man den unteren, sich abwärts verjüngenden Teil der Seta, womit das S. in das Stammgewebe eingekittet ist, ohne mit demselben zu verwachsen, weshalb es sich bei vielen Arten sehr leicht herausziehen lässt. — Das Scheidchen *v* (Vaginula) ist das meist zylindrische Gewebe, welches den Fuss des S. und oft noch die Basis der Seta wallartig umgibt und an dessen steiler Böschung die abortierten Archegonien, die Paraphysen, oft auch Haarbildungen, seltener Schüppchen stehen. — Die Ochrea ist ein wasserhelles, tubenförmiges Röhrchen an der Spitze der Vaginula, welches z. B. bei *Orthotrichum* die Basis der Seta mehr oder minder hoch zylindrisch umgibt. Ihre morphologische Natur ist entwicklungsgeschichtlich noch nicht bekannt. (Vgl. im übrigen die unter Mooskapsel zitierte Literatur.) (*r. Sch.*)

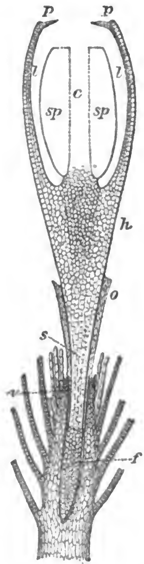



Fig. 296. Längsschnitt durch das Sporogon von *Orthotrichum stramineum*: *f* Fuss, *v* Vaginula, *s* Seta, *h* Hals, *sp* Sporensack, *l* Luftraum, *c* Columella, *p* Peristom. (Nach Limpricht.)

**Sporogonfuss** siehe Sporogone der Hepaticae.

**Sporophyaden** siehe Sporenknospen.

**Sporophylle, Sporophyt** siehe embryonale Generation.

**Sporosom** siehe Pericaulom.

**Sports** = Knospenvariationen.

**Sporulae**[1]) der Sphaeropsidaceen (siehe Saccardo's Nomenklatur): Sporen, die nicht in Schläuchen, sondern auf mehr minder deutlich einfachen oder verästelten Sporenträgern im Innern von Fruchtgehäusen gebildet werden.

**Spr.** in der Pflanzenbiologie Abkürzung für Saprophyten.

**Spreite** siehe Laubblatt.

**Spreizklimmer** siehe Lianen.

**Sprenghöcker** (Bruchmann, Unters. über *Selaginella spinulosa* [1897], S. 44): An dem Scheitel des weiblichen Prothalliums der Macrosporen von *Selaginella* werden an drei Stellen Höcker gebildet, welche infolge gesteigerter Wachstumsvorgänge nebst den diesen folgenden Zellteilungen entstehen und die drei Scheitelkanten (Sporenkanten, Sporennähte) zersprengen, während

[1]) lat. kleiner Samen.

diese am Scheitel der Spore noch zusammenhängen. Der Prothallium-Scheitel liegt dann hohl unter der aufgesprungenen Sporenwand, denn die drei Zellhöcker, welche ihrer Funktion gemäss als Sprenghöcker zu bezeichnen sind, heben die Sporenwandung vom Prothallium ab. Sie stellen hierbei Spalten her, welche für die in ihrer Nähe befindlichen Archegonien den Zutritt der Spermatozoiden nicht hindern. Vgl. Fig. 297. (Nach SADEBECK, in E. P. I. 4, S. 628.)

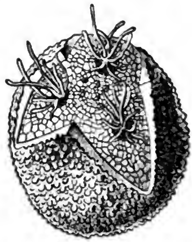


Fig. 297. Aufgesprungene Macrospore von *Selaginella selaginoides* mit 3 Sprenghöckern und den an diesen entstehenden Rhizoiden (60/1). (Nach BRUCHMANN.

**Spreuhaare, Spreuschuppen** der Hepaticae = Lacinien sind bleiche, haar- oder schuppenförmige Trichome, die oft an der Basis und an der Spitze des »Trägers« des ♀ Receptaculums (siehe dieses) und bisweilen auch am Rande der dorsal der Frons aufsitzenden ♂ Stände bei *Marchantiaceae* vorkommen. (SCHIFFNER.)

**Spreuschuppen** siehe Haare.

**Spreuschuppen** der Pteridophyten = Paleae.

**Springbrunnentypus** der Rhodophyceen: Im anatomischen Aufbau der Rhodophyceen (Florideen) lassen sich zwei Typen recht scharf unterscheiden; man kann von einem Zentralfaden- und (im Anschluss an SCHMITZ, WILLE u. a.) nach OLTMANNS I, S. 538, von einem Springbrunnentypus reden. Im ersten Falle ist die Grundlage des ganzen Baues gegeben durch einen einzigen monosiphonen Faden, der mit einer Scheitelzelle wächst und durch mannigfach variierende Zweigbildungen das Gerüst für sehr verschiedene Thallome darstellt. Beim zweiten Typus tritt an Stelle der einen Achse eine Mehrzahl von parallel verlaufenden Längsfäden. Sie nehmen die Mitte der Sprosse ein und entsenden nach der Peripherie radiale Äste. Mit Spitzenwachstum begabt, schliessen sie sich am Scheitel zu einem mehr oder weniger dichten Bündel oder Büschel zusammen, das im Längsschnitt springbrunnenartig erscheint. Die beiden Typen des vegetativen Aufbaues gehen in den Familien der Helminthocladiaceen, Cryptonemiaceen, Gelidiaceen, Rhodophyllideen, Spherococcaceen, Rhodymeniaceen usw. ziemlich bunt durcheinander; der Zentralfadentypus zeigt sich ziemlich rein bei Ceramiaceen, Delesseriaceen und Rhodomeleen, der S. dagegen herrscht bei Gigartinaceen, Chaetangiaceen usw.

**Springfrucht** siehe Streufrüchte.

**Spross** (vgl. hierzu vor allem das unter Vegetationsorgane Gesagte): Nach SACHS (Vorles. über Pflanzenphysiologie, S. 1882) teilen wir den Vegetationskörper der höher entwickelten Pflanzen in zwei Kategorien von Organen: in Wurzel und Spross. Ihrer ursprünglichen Bedeutung nach ist die Wurzel derjenige Teil einer Pflanze, welcher auf oder in einem Substrat sich befestigend als Haftorgan und im letzteren Fall zur Aufnahme der im Substrat enthaltenen Nahrung dient. Der S., oder um es allgemeiner auszudrücken, das System der S. einer Pflanze ist dagegen ursprünglich derjenige Teil, welcher ausserhalb des Substrates sich entfaltend die Pflanzensubstanz erzeugt und vermehrt und ausserdem die Fortpflanzungsorgane, welche niemals an einer Wurzel auftreten, hervorbringt. — Am S. unterscheiden wir zwei Kategorien von Teilen: die Blätter (oder Phyllome) und die Sprossachse (Achse schlechthin, Stamm, Stengel oder Caulom).

Wir können die Begriffe Wurzel und S. (wie dies ja auch Sachs im weiteren Verlaufe seiner Darlegungen tut) mit Frank auf sämtliche Pflanzen, auch auf die niedrigsten, ausdehnen und dann als Wurzel oder Rhizom dasjenige durch Längenwachstum fadenförmig werdende Glied des Pflanzenkörpers, welches keine Phyllome trägt und in das Substrat eindringt, um daraus Nahrung aufzunehmen, bezeichnen, wobei unter diesem Begriff sowohl die sogenannten Rhizoiden der Algen und Moose und die Mycelfäden der Pilze, als auch die cellular gebauten eigentlichen Wurzeln der höheren Pflanzen fallen. Und Caulom definieren wir dann als das seiner Wachstumsrichtung nach dem Rhizom entgegengesetzte, vorwiegend über das Substrat hervortretende, der Assimilation der Nährstoffe, sowie der Erzeugung der Fortpflanzungsorgane dienende, manchmal in Phyllome ausgehende Gebilde. Siehe auch Rhizoid, Rhizom, Thallus.

Der Jugendzustand des S., in welchem Stamm und Blatt ihre definitive Grösse noch nicht erreicht haben, wird als Knospe bezeichnet. Das fortwachsende Ende eines S. heisst demnach End- oder Terminalknospe. Sie geht entweder allmählich in den ausgewachsenen S. über oder ist infolge periodischen Stillstandes in der Entwicklung gegen die ältere Region scharf abgegrenzt, so am deutlichsten die Winterknospen der Gehölze. Seitenknospen sind die noch ganz im Jugendzustand befindlichen Seitenzweige des S. Normale Entstehung von Sprossen findet nur an anderen Sprossen statt. Dabei besteht eine gesetzmässige Beziehung zwischen dem Ort der Bildung neuer Sprosse und den Blättern des Muttersprosses. So entstehen diese bei den Phanerogamen axillär, in den Blattachseln, d. h. unmittelbar über einem Blatt, dem Stütz- oder Tragblatt. In der Regel trägt alsdann jedes Blatt nur eine Achselknospe, beziehentlich daraus hervorgehend einen Achselspross, bisweilen jedoch deren mehrere (Beiknospen, Beisprosse), welche dann neben- (collateral) oder übereinander (serial) stehen. Collaterale Beisprosse finden sich z. B. in der Achsel der Zwiebelschuppen von *Muscari*, den Blütenständen von *Musca*, seriale in den Blattachseln von *Lonicera* etc. Nicht alle als Knospen angelegten Seitensprosse entwickeln sich auch wirklich zu Zweigen. Solche Knospen, welche oft viele Jahre lang sich nicht entfalten, heissen schlafende Knospen. Sprosse, die später aus ihnen hervorgehen (z. B. die sogenannten Wasserreiser an älteren Bäumen), werden Proventivsprosse genannt. (Nach Prantl-Pax.)

**Sprossachsen** vgl. unter Spross und unter Vegetationsorgane.

**sprossbürtige Wurzeln** = Adventivwurzeln, siehe Wurzeln.

**Sprossfolge:** Ist der erste Vegetationskegel der Pflanze, nach entsprechender Erstarkung, schon zur Bildung der Sexualorgane befähigt, so wird die Pflanze einachsig (haplocaulisch) genannt. Meist kommt aber erst Achsen 2., 3., 4. oder n-ter Ordnung diese Fähigkeit zu. Demgemäss ist die Pflanze zweiachsig (diplocaulisch), dreiachsig (triplocaulisch) oder n-achsig. Man bezeichnet diese Aufeinanderfolge ihrer Achsen als Sprossfolge (Sprossverkettung). Haplocaulisch ist z. B. *Papaver*, der schon seinen ersten, aus dem Keim hervorgegangenen Spross mit einer Blüte abschliesst. Als Beispiel einer triplocaulischen Pflanze kann *Plantago major* gelten, der an seiner ersten Achse, nach den Niederblättern, nur Laubblätter, an den Achsen zweiter Ordnung nur Hochblätter trägt und aus den Achseln dieser die mit Blüten abschliessenden Achsen dritter Ordnung erzeugt. An unseren Bäumen sind erst Sprosse n-ter Ordnung befähigt, Blüten zu erzeugen.

Ausser den Gliedern, die in der S. notwendigerweise durchlaufen werden müssen und die als wesentliche Sprosse (Glieder) gelten, gibt es auch un-

wesentliche, welche schon vorhandene Sprossordnungen wiederholen. Entweder treten sie als Bereicherungssprosse auf (siehe diese), so bei vielen annuellen Gewächsen, oder sie entfalten sich als Erneuerungs- oder Innovationssprosse alljährlich am Pflanzenstock, so bei den mehrjährigen Gewächsen. (Nach STRASBURGER.)

In die Kategorie der unwesentlichen Sprosse gehören auch die Vermehrungssprosse (siehe diese).

**Sprossglied** siehe Caulom.

**Sprosskeimung** siehe Keimung der Pilze.

**Sprosskette** siehe Caulom.

**Sprossmetamorphose:** Die Umwandlung von Sprossen in Dorne, Ranken, blattähnliche Gebilde (Phyllocladien) etc.

**Sprossranken** = Stammranken, siehe Ranken.

**Sprosssystem** siehe Spross.

**Sprossung** = Sprosskeimung, siehe auch vegetative Vermehrung.

**Sprossverkettung** = Sprossfolge.

**Sprungvariationen** = single variations, siehe Mutationstheorie.

**Squamae** (lat. Schuppen) = Schuppenhaare, siehe Haare.

**stabile Induction** (*stabilis* feststehend) siehe diese.

**Stabiloplasten** (πλάσσω ich bilde) siehe Elaioplasten.

**Stabzellen** = Macrosclereiden, siehe Sclerenchymzellen.

**Stacheln** siehe Haare.

**Stäbchenüberzug** siehe Epidermis.

**Stämme des Pflanzenreichs**[1]) (vgl. auch das unter natürliches System Gesagte): Nach v. WETTSTEIN[2]), S. 45, umfasst das Pflanzenreich Organismen, welche — soweit unsere heutigen Kenntnisse reichen — sieben grossen Entwicklungsreihen, sog. Stämmen angehören; diese sind:

1. Myxophyta: einzellig oder vielzellig. Vegetative[3]) Entwicklungsstadien nur aus membranlosen Zellen gebildet. Autotrophe[4]) Ernährung nie vorhanden. Jedwede Art geschlechtlicher Fortpflanzung fehlt. (*Myxomycetes.*)

2. Schizophyta: einzellig, einzeln lebend oder in Zellfamilien. Zellen der vegetativen Entwicklungsstadien mit Membran umkleidet. Autotroph oder heterotroph. Die autotrophen Formen besitzen eine charakteristische, als Farbstoff erscheinende (blaue, seltener rote oder gelbe) Eiweissverbindung, das Phycocyan. Jedwede Art geschlechtlicher Fortpflanzung fehlt. (*Schizophyceae*, *Schizomycetes.*)

3. Zygophyta: einzellig, einzeln lebend oder in Zellfamilien. Zellen der vegetativen Entwicklungsstadien stets mit Membran umkleidet, welche ausser bei den höchst organisierten Formen, aus schalenartigen Stücken zusammengesetzt ist. Autotroph (heterotroph sind nur wenige abgeleitete Formen). Die Zellen enthalten Chlorophyll, oft daneben noch einen zweiten, gelb erscheinenden Stoff (Diatomin). Neben vegetativer Fortpflanzung bei den höher organisierten Formen sexuelle Fortpflanzung. (*Peridineae*, *Bacillarieae*, *Conjugatae.*)

---

[1]) Auf die von KERNER (Bd. II. [1891]) aufgestellten 88 Stämme seines polyphyletischen Systems kann hier nicht eingegangen werden. [2]) Vgl. auch Sitzb. d. nat.-med. Ver. f. Böhmen »Lotos« (1896), Nr. 8. [3]) Als »vegetative« Stadien sind hier die der Ernährung und dem Aufbau des Individuums dienenden, im Gegensatz zu den reproduktiven oder Fortpflanzungsstadien bezeichnet. (WETTSTEIN.) [4]) Autotroph und heterotroph im Sinne PFEFFER's. Vgl. unter autotrophe Pflanzen.

4. Euthallophyta: einzellig oder vielzellig. Zellen der vegetativen Entwicklungsstadien mit Membran umkleidet, diese nicht aus schalenartigen Stücken zusammengesetzt. Autotroph oder (abgeleitete Formenreihe) heterotroph. Die autotrophen Formen stets mit Chlorophyll in den assimilierenden Zellen. Bei den einfacheren Formen nur vegetative, bei den höher organisierten auch sexuelle Fortpflanzung. Die autotrophen Formen (mit vereinzelten Ausnahmen) angepasst an die Ausbildung der Fortpflanzungsorgane im Wasser und ohne Gliederung in Wurzel, Stamm und Blatt. (*Chlorophyceae*, *Fungi* [und *Lichenes*].)

5. Phaeophyta: vielzellig. Zellen der vegetativen Entwicklungsstadien mit Membran umkleidet, diese nicht aus schalenartigen Stücken zusammengesetzt. Autotroph. Im Innern der assimilierenden Zellen neben dem Chlorophyll eine charakteristische als Farbstoff (gelb-braun) erscheinende Eiweissverbindung (Phycophaein). Vegetative und (bei den höher organisierten Formen) auch sexuelle Fortpflanzung.

6. Rhodophyta: wie vorige, nur eine als roter Farbstoff erscheinende Eiweissverbindung (Phycoerythrin) vorhanden. (*Bangiales*, *Florideae*.)

7. Cormophyta: vielzellig. Zellen stets von Membran umgeben, diese nicht aus schalenartigen Stücken zusammengesetzt. Autotroph (heterotroph nur wenige abgeleitete Formen). In assimilierenden Zellen Chlorophyll. Neben verschiedenen Arten vegetativer stets sexuelle Fortpflanzung. Angepasst an die Entwicklung der Fortpflanzungsorgane ausserhalb des Wassers und mit gesetzmässiger Gliederung in Wurzel, Stamm und Blatt. (Ausnahmen bei den einfachst organisierten und bei abgeleiteten Formen.) (*Archegoniatae*, *Phanerogamae*.)

**Stärkebäume** (RUSSOW, in Sitzb. Dorpater Naturf. Ges. VI. [1884]): Man hat unter den Laubhölzern Stärkebäume und Fettbäume zu unterscheiden, zu den letzten gehören auch die Coniferen. Bei den S. bleibt die Reservestärke im Holz und Mark vom Herbst bis Mai unverändert, abgesehen von sehr geringen Schwankungen; nur die Rindenstärke wird im Spätherbst gelöst und erscheint im Frühjahr wieder. Zu den S. gehören die meisten, besonders alle hartholzigen Laubbäume.

Bei den Fettbäumen treffen die Veränderungen im Winter und Frühjahr die gesamte Stärke in Mark, Holz und Rinde. Hierher gehören besonders weichholzige Bäume, es kommt entweder zu einer totalen Umwandlung der Holzstärke (z. B. bei *Tilia*, *Betula*, *Pinus silvestris*) oder es bleibt ein kleiner Teil davon übrig (*Evonymus*). Bei den Fettbäumen verwandelt sich die Stärke in fettes Öl, ein Teil in der Rinde auch in Glycose. Bei den S. entsteht wenig Fett; neben der Glycose ist vielleicht hier noch ein unbekannter Körper zu berücksichtigen. (Nach A. FISCHER, in Pringsh. Jahrb. Bd. 22 [1891], S. 159.)

**Stärkebildner** = Leucoplasten, siehe Chromatophoren.

**Stärkeknöllchen** siehe vegetative Vermehrung der Hepaticae (9).

**Stärkescheide, Stärkesichel** siehe Statolithentheorie.

**Stärkeschicht** der Gallen siehe Nährgewebe der Gallen.

**Stamen, Stamina** = Staubblätter, siehe Androeceum.

**Staminodia** (*stamen* Staubgefäss, εἶδος Ähnlichkeit) (RICHARD) siehe Androeceum.

**Stamm** siehe Spross.

**Stammdorne** siehe Dorne.

**stammeigene Gefässbündel** siehe Gefässbündelverlauf.

**Stammgrübchen** siehe Lenticellen.

**Stammknospe** = Plumula, siehe auch Samen.

**Stammpflanzen, Stammsucculenten** siehe Holzpflanzen, Hygrophyten.

**Stammranken** siehe Ranken.

**Standort** siehe Einzelbestand.

**Starre-Zustände:** Die periodisch beweglichen und reizbaren Organe verschiedener Pflanzen können, sagt SACHS, in Flora (1863), S. 449, abwechselnd, je nach den äusseren Einflüssen, zweierlei Zustände darbieten: die Fähigkeit nämlich, sich periodisch zu bewegen und reizbar zu sein, kann auf kürzere oder längere Zeit suspendiert werden und einem starren unbeweglichen Zustande Platz machen. Dieselbe Organisation kann also heute fähig sein, einem Spiel bewegender Kräfte sich zu beugen, morgen aber denselben völlig widerstehen, um später abermals jene Geschmeidigkeit zu erlangen, die sie auf einige Zeit verloren hatte. Durch letzteren Umstand unterscheidet sich dieser vorübergehende Starrezustand wesentlich von der bleibenden Unbeweglichkeit, welche der Tod des Organes nach sich zieht; das vorübergehend starr gewordene Bewegungsorgan ist lebendig, es hat nur einen anderen Lebenszustand als vor- und nachher.

Die gegen äussere Einflüsse so sehr empfindliche *Mimosa pudica* bietet, nach NOLL, das beste Objekt, diese St. kennen zu lernen. Bei genügend hoher Temperatur treten ihre Reizbewegungen lebhaft ein, unter einem gewissen Wärmegrad findet jedoch keine Bewegung mehr statt, es ist Kältestarre eingetreten. Aber auch andere ungünstige Verhältnisse können veranlassen, dass keine Bewegung mehr auf Reize hin erfolgt. So tritt bei bis auf etwa 40° gesteigerter Lufttemperatur Wärmestarre, bei Wassermangel noch vor dem Welken Trockenstarre, bei längerem Aufenthalt im Finstern Dunkelstarre ein. — Bei Bakterien spricht A. FISCHER (in Pringsh. Jahrb. Bd. 27 [1895], S. 78) von Hungerstarre, Giftstarre etc. Ferner vgl. über durch Sauerstoffentziehung hervorgerufene Sauerstoffstarre PFEFFER II, S. 795 und die dort zitierte Literatur.

**Stasis** (στάσις Stellung, Zustand) vgl. Anmerkung bei Dolichosis unter Reaktion.

**stationäre Reize** siehe formative Wirkungen.

**stationäre Reizwirkungen** siehe transitorische R.

**statistische Variabilität** siehe individuelle Variabilität.

**Statocysten** (στατός gestellt, κύστις Blase) siehe Statolithentheorie.

**Statolithen** (λίθος Stein), **Statolithenorgane** siehe Statolithentheorie.

**Statolithentheorie:** Die Stengel- und Wurzelorgane der Pflanzen besitzen bekanntlich die Fähigkeit, auf den Schwerkraftreiz in Form bestimmter Orientierungsbewegungen zu reagieren (Geotropismus). Während die zahlreichen bisherigen Untersuchungen über Geotropismus die allgemeine Physiologie und die Gesetze derselben ermittelten, blieb ein die Empfindung des Schwerkraftreizes vermittelndes Sinnesorgan unbekannt. Erst in neuester Zeit haben unabhängig voneinander und fast gleichzeitig HABERLANDT und NĚMEC in den beweglichen Stärkekörnern diejenigen Körperchen erkannt, welche bei der Empfindung des Schwerkraftreizes eine entscheidende Rolle spielen. Den Tierphysiologen war es schon seit lange bekannt, dass der sogenannte Otolithenapparat vieler niederer Tiere kein Gehörorgan, sondern ein Gleichgewichtsorgan zur Wahrnehmung der Schwerkraftsrichtung darstellt. Für die früher als »Gehörsteinchen« Otolithen bezeichneten Gebilde, die durch ihren Druck den Schwerkraftreiz vermitteln, wurde deshalb von VERWORN der Ausdruck Statolithen vorgeschlagen. In

demselben Sinne sprechen auch HABERLANDT und NĚMEC von einem Statolithenorgan, Statolithenapparat der Pflanzen, der sich in der Regel aus mehreren, meist zahlreichen Sinneszellen, den Statocysten, zusammensetzt. Jede Statocyste besteht im wesentlichen aus dem Statolithenapparat, einer grösseren oder geringeren Zahl leichtbeweglicher Stärkekörnchen, und den für den Druck der letzteren empfindlichen wandständigen Plasmahäuten. Die Empfindlichkeit der letzteren ist derart abgestimmt, dass, wenn sich das betreffende Organ in der Gleichgewichtslage befindet, der Druck der Stärkekörner auf die physikalisch unteren Plasmahäute überhaupt nicht empfunden oder wenigstens nicht mit einer Reizbewegung beantwortet wird. Bei Verschiebungen aus der Gleichgewichtslage dagegen sinken die Stärkekörner auf die nunmehr zu unterst gelegenen Plasmahäute und der dadurch ausgeübte, ungewohnte Reiz löst die geotropische Reizbewegung aus, die das betreffende Organ in die Ruhelage zurückbringt. Dies ist im kurzen der Gedankengang der St. Eine Beantwortung der Frage nach dem Wesen des Reizvorganges und der Reizauslösung kann dem Gesagten zufolge auch die St. nicht geben. Die minimale Zeitdauer, welche unbedingt nötig ist, um die zur Auslösung der Reizbewegung notwendige Deformierung des sensiblen Plasmas zu bewirken, wird von CZAPEK in ihrer Gesamtheit als »Präsentationszeit« bezeichnet; der Zeitraum, welchen die Stärkekörner benötigen, um bei horizontaler Lage des betreffenden Organes von den Querwänden auf die Längswände der Statocysten hinüberzugleiten, wird als »Wanderzeit« der Stärkekörner unterschieden. In den Wurzeln stellt in der Regel die sogenannte Columella, der axile Teil der Wurzelhaube, das geotropische Sinnesorgan dar, in den Stengeln und Blättern die Stärkescheide (Fig. 298). Letztere kann sowohl durch sog. Stärkesicheln (Fig. 299), das sind sichelförmige Stärkezellgruppen, welche sich an die Leptom- oder Hadromteile der Gefässbündel anlegen (*Arum*, Gramineen) oder vereinzelte Statocysten (*Ranunculus acer*), oder durch die primären Markstrahlen vertreten werden, deren Zellen leicht bewegliche Stärke führen (*Thalictrum flavum*). Bezüglich der experimentellen Begründung der St. vgl. HABERLANDT,

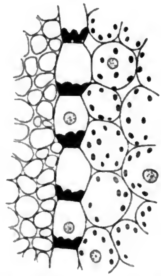


Fig. 298. Stärkescheide im Epicotyl von *Phaseolus multiflorus*, Querschnitt eines Flankenteils des horizontal gelegten Stengels. (Nach HABERLANDT.)

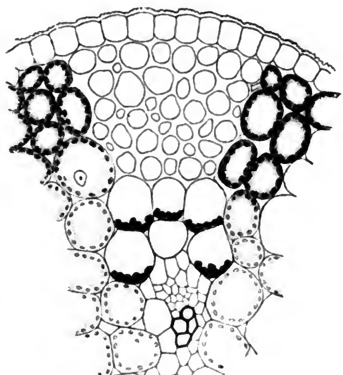


Fig. 299. Stärkesichel zwischen Collenchymstrang und Gefässbündel aus dem Blütenschaft von *Arum ternatum*. (Nach HABERLANDT.)

S. 523ff., TISCHLER, Flora 1905, S. 1ff., woselbst die gesamte einschlägige Literatur zusammengestellt ist. Siehe auch Schüttelversuch. (*P.*)

**Staubbeutel, Staubblätter** siehe Androeceum.

**Staubblattformation** = Gesamtheit der Staubblätter.

**staubblattvorreif** (KNUTH, in Bot. Centralbl. LII, S. 217) = Protandrie.

**Staubbrand** siehe Brand.

**Staubfaden** siehe Androeceum.

**Staubflieger** siehe Flugorgane.

**Staubgrübchen** siehe Lenticellen.

**Staubweg** = Griffel (Stylus).

**Stauchling** (WIGAND, der Baum [1854], S. 66) = Stauchspross.

**Stauchsprosse** (KOEHNE, ex KIRCHNER, S. 53) haben verkürzte Glieder und darum eng zusammengedrängte Blätter, oft auch begrenztes Wachstum. Synonym sind Stauchlinge und Brachyblasten.

**Stauden** (BISCHOFF) siehe biologische Hauptformen, vgl. auch unter Holzpflanzen.

**Stauros** siehe Diatomeen.

**Stecklinge**[1]) siehe künstliche Vermehrung.

**Stegmata** = Deckzellen.

**stehende Markstrahlzellen** siehe Holzkörper.

**Stehwasserblätter** (HANSGIRG, ex KIRCHNER, S. 53): Blätter von Wasserpflanzen, die in haardünne zahlreiche Zipfel zerspalten oder gitterförmig durchlöchert sind.

**Stein** = Putamen, siehe Frucht.

**Steinapfel** ist eine dem echten Apfel ähnliche Frucht, aber dadurch verschieden, dass jedes Fach zu einem Steinkern wird. (Nach *B. K.*)

**Steinbrand** siehe Brand.

**Steinelemente** nennt man, nach TSCHIRCH (vgl. Sclerenchymzellen), die Sclereiden des Fruchtfleisches der Pomaceen.

**Steinfrucht** = Drupa, siehe Monocarpium und Fruchtformen.

**Steinkern** = Putamen, siehe Frucht.

**Steinkörper** (POTONIÉ) = Steinelemente.

**Steinzellen** siehe Sclerenchymzellen.

**Stelärtheorie** siehe Stele.

**Stele**[2]): Nach VAN TIEGHEM zerfallen die primären Gewebe der Wurzel, des Stengels und des Blattes der Phanerogamen und Gefässkryptogamen in drei gleichwertige Unterabteilungen, nämlich in Epidermis (siehe diese), Rinde (siehe diese) und den Centralzylinder oder die Stele. In der konsequenten Durchführung und kritischen Untersuchung der gegenseitigen Beziehungen dieser drei Komponenten gipfelt die Stelärtheorie. Die Stele, welche also Mark, Markstrahlen und Gefässbündel umfasst, wird nach VAN TIEGHEM nach aussen durch den Pericycel (siehe diesen), eine ein- bis mehrschichtige Gewebszone, abgegrenzt, welche die Bildungsstätte mancher Neubildungen ist (Kork, Nebenwurzeln etc.). Wenn der Pericycel von einem einzigen Gewebe gebildet wird, bezeichnet ihn VAN TIEGHEM als »péricycle homogène«, wenn er aus

---

[1]) Vgl. auch WIESNER, Die Elementarstruktur etc. (1892), S. 86ff. [2]) στήλη Säule.

mehreren Geweben gebildet wird, als »p. hétérogène«, wenn er an einzelnen Stellen unterbrochen ist, als »p. incomplet«. Dieses ursprüngliche Schema der Dreiteilung, welches VAN TIEGHEM als Monostelie bezeichnet, erfährt verschiedene Abänderungen. Die wichtigsten sind die Astelie und die Polystelie. Bei der Astelie ist die Stele zerrissen, d. h. jedes Gefässbündel ist von einer besonderen Endodermis (siehe diese) und einem pericycelartigen Gewebe umgeben. Zum Unterschiede vom gewöhnlichen Pericycel, welcher immer einen Teil des Centralzylinders darstellt, wird dieses pericycelartige Gewebe als Peridesm bezeichnet. Dies ist der Fall bei *Nuphar* und anderen Nymphaeaceen, bei Ranunculaceen u. a. Bei der Polystelie dagegen sind statt einer Stele viele im Stengel vorhanden. Jede Stele hat ihre eigene Endodermis und Pericycel (*Gunnera*, Farne). Sowohl bei der Polystelie als bei der Astelie können sowohl die Gefässbündel als die Stelen miteinander mehr oder weniger verwachsen sein. Bei vollständiger Verwachsung der Stelen spricht VAN TIEGHEM von Gamostelie, bei jener der Gefässbündel von Gamodesmie, bei Trennung derselben von Dialystelie resp. Dialydesmie. STRASBURGER bezeichnet dagegen die Astelie VAN TIEGHEM's als Schizostelie. Die Beziehungen der Stelärtheorie zur Entwicklungsgeschichte und vergleichenden Anatomie sowie die weitere komplizierte Terminologie, auf welche hier aus Raummangel nicht eingegangen werden kann, findet sich am vollständigsten und kritischsten auf zahlreiche eigene Untersuchungen gestützt bei SCHOUTE (Die Stelärtheorie, Jena 1903) zusammengestellt, wo auch die gesamte einschlägige Literatur enthalten ist. (*P.*)

**Stelidien** siehe Orchideenblüte (Fig. 211 *y*, S. 433).

**Stelzenwurzeln:** Eigenartig ausgebildete Adventivwurzeln gewisser tropischer Bäume (z. B. *Pandanus*-Arten und Mangrove-Bäume). Die Pflanzen entsenden aus ihrem Stamme dicke Adventivwurzeln, die schräg abwärts in den Boden wachsen und auf denen der Stamm schliesslich wie auf Stelzen steht. — Eigenartige Stützwurzeln treiben auch *Ficus*-Arten, die indischen Banyan-Bäume, aus der Unterseite ihrer Äste und ruhen dann auf diesen Wurzeln wie auf Säulen (Säulenwurzeln). (Nach STRASBURGER, S. 40.)

**Stempel** siehe Gynoeceum.

**Stengel** siehe Spross.

**Stengelglieder** = Internodien, siehe Achse.

**Stengelknöllchen:** Einige Characeen zeichnen sich durch die Bildung besonderer, mit Stärke dicht erfüllter Knöllchen an den unteren Partien der Achsen aus. Diese dienen als Überwinterungsorgane und gehen entweder aus Knoten mit verkürzten Astquirlen hervor (Stengelknöllchen), wie bei *Tolypellopsis stelligera*, wo sie sternförmige Gestalt haben, oder entsprechen modifizierten Rhizoiden (Rhizoidenknöllchen), wie bei *Chara aspera*, wo sie kugelige weisse Gebilde vorstellen. (Nach SCHENCK, in STRASBURGER, S. 300.)

**Stengelranken** = Stammranken, siehe Ranke.

**Stengelteil des Segmentes** (LEITGEB, in Sitzb. Akad. Wien LVII. 1. Abt. 1868) siehe acroscop.

**stengelumfassende Blätter** siehe Laubblatt.

**Steppen** (nach WARMING [1902], S. 266): Der Ausdruck Steppe stammt aus Russland und bezeichnet dort die baumlosen oder baumarmen Gegenden Südrusslands, obgleich sie in vieler Hinsicht voneinander abweichen. In der Botanik gibt es mehrere Vegetationen, welche S. genannt werden; man spricht

von Grassteppen, Strauchsteppen, Salzsteppen, Ton- oder Lehmsteppen, ja selbst von Sandsteppen und Wüstensteppen, neben den nach gewissen vorherrschenden Pflanzengattungen benannten S. (*Artemisia*-S., *Stipa*-S. etc.). HUMBOLDT rechnet mit Unrecht zu den S. im weitesten Sinne sogar die niedereuropäischen Zwergstrauchheiden, und MIDDENDORF nennt die Tundren Eissteppen. Heiden und S. sind sehr streng zu unterscheiden; bei der S. finden wir stets nahrstoffreichen Boden, der eine viel höhere Stoffproduktion erreichen würde, wenn nicht durch die langen Trockenperioden die Vegetation gehemmt würde; die Steppenpflanzen erzeugen meist in der kurzen Vegetationszeit ganz unverhältnismässig kräftige Sprosse.

Die typischen S. im engeren Sinne sind die Grassteppen, z. B. die baumlosen, meistens mit Gräsern und anderen Stauden bewachsenen ausgedehnten Ebenen Südrusslands, Ungarns, Centralasiens, Nordamerikas (Prärien) und Argentiniens (Pampas). Die Pflanzendecke ist ein geschlossener Teppich und hat xerophiles Gepräge. Durch diese beiden Verhältnisse unterscheiden sich die S. von den Wiesen mit ihrer dichten Vegetation und ihren hellgrünen, weich- und breitblätterigen Gräsern und Stauden; aber andererseits ist die Pflanzendecke dichter und höher als in den Wüsten. Das Gepräge der S. wird vom Klima erzeugt, namentlich von der Verteilung der Niederschläge. Es gibt gewöhnlich zwei Ruhezeiten, eine von der Sommerdürre und eine von der Winterkälte hervorgerufene. Die S. haben meist kein stehendes Wasser und ihre Vegetation hängt von den Niederschlägen stark ab. (Vgl. auch Gehölz.)

**Steppenläufer, Steppenhexen** pflegt man Steppenpflanzen zu nennen, die im vertrockneten Zustande vom Winde losgerissen und über die Steppe gerollt werden, z. B. *Gypsophila panicula*[1], *Salsola Kali*, *Eryngium campestre*. Die oft zu den St. gezählte Jerichorose (*Anastatica*) ist kein St. Vgl. auch ASCHERSON, in Ber. d. Bot. Ges. (1892), S. 98.

**Stereiden, Stereom** (στερεός hart, fest) = mechanische Zellen.

**Stereoplasma** (NAEGELI, Theorie d. Gärung 152. 1879) siehe Protoplasma.

**Stereotaxis** = Thigmotaxis.

**Stereotropismus** siehe Haptotropismus.

**Sterigmen** der Flechten (στήριγμα Stütze) siehe Pycniden.

**Sterigmen** der Pilze siehe unter Carposoma, Basidien und Fungi imperfecti.

**sterile Perianthien** bei *Lophozia inflata* siehe vegetative Vermehrung der Hepaticae (8), vgl. auch unter Röhrenorgane. (*Sch.*)

**sterile Scaphidien** = Fasergrübchen.

**Sternform der Schauapparate** siehe diese.

**Sternhaare** siehe Haare.

**sternotrib**[2] (DELPINO, ex KIRCHNER, S. 53) ist die Pollenabladung, bei der der Blütenstaub von der Körperunterseite des Bestäubers aufgenommen wird.

**Sternschuppen** bei *Blasia* siehe vegetative Vermehrung der Hepaticae.

**Stichidien** (στιχίδιον eine kleine Zeile) siehe Tetrasporen.

**Stichkultur** siehe Reinkultur.

**Stiel** = Manico, siehe Translatoren.

---

[1]) Vgl. z. B. GRISEBACH, Veget. d. Erde I. S. 441.

[2]) στέρνον Brust, τρίβω reibe.

**Stiel** = Seta siehe Sporogone der Hepaticae und Musci.

**Stiel** der Pilze siehe Carposoma und unter Asci.

**Stielchen** in der Orchideenblüte siehe diese.

**Stigma** (στίγμα Stich, Narbe) siehe Gynoeceum (auch Archegonium).

**Stigma** bei Peridineen etc. = Augenfleck.

**Stigmatées** (VAN TIEGHEM) siehe Diodées.

**Stigmaticae** (KNUTH) siehe blütenbiologische Einteilung.

**Stilidium** (στυλίς kleine Säule) siehe Archegonien der Bryophyten.

**Stilogonidien** siehe Gonidien.

**Stimmungsreize** siehe formative Wirkungen.

**Stimulatoren** (*stimulo* anregen) siehe Sinnesorgane.

**Stipellen** (*stipella* = *stipula*) siehe Stipulae.

**Stipes** (lat. Stamm) siehe Orchideenblüte.

**Stipulae:** Als St. oder Nebenblätter bezeichnen wir nach GOEBEL II, S. 551, Anhängsel der Blattbasis, die rechts und links aus dem Blattgrund entspringen. Sie können ganz fehlen oder nur sehr unscheinbar sein, aber auch ansehnliche Grösse erreichen, wie z. B. bei *Lathyrus Aphaca*, wo sie das in eine Ranke umgebildete Blatt in seiner Funktion ersetzen, ähnlich auch bei *Pisum sativum* (Fig. 300). Zuweilen verdornen die St. wie bei *Robinia Pseudacacia* (Stipulardorne). St. am Grunde der Stielchen von Fiederblättern, wie z. B. bei *Thalictrum aquilegifolium* pflegt man Stipellen zu nennen. SCHILLER, auf dessen Arbeit in Sitzb. Akad. Wien CXII. (1903) I. p. 793, ausdrücklich hingewiesen sei, bezeichnet im Anschluss an v. WETTSTEIN nebenblattartige Gebilde, die durch Umbildung von Teilen der Blattfläche entstehen, als Pseudostipulae. Sie treten besonders in Familien auf, denen echte St. fehlen, wie z. B. Simarubaceen.

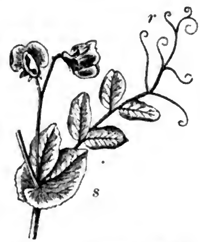



Fig. 300. Stengelstück von *Pisum sativum* mit einem gefiederten Blatte mit Ranke (*r*) und zwei grossen Stipulae (*s*) an der Basis. (Nach FRANK.)

**Stipulae** der Moose siehe Amphigastrien und foliose Hepaticae.

**Stipulardorne** siehe Stipulae.

**Stipulargrübchen** siehe Lenticellen.

**Stirps** (lat. Stamm) = Mittelblattstamm.

**Stock** = Caudex, siehe Mittelblattstamm.

**Stolonen** (lat. Ausläufer) siehe diese.

**Stolonen** bei Musci und Hepaticae sind geotropisch wachsende Äste, die unterirdisch wachsen und keine oder sehr reduzierte Blattgebilde, wohl aber an ihrem ganzen Umfange Rhizoiden entwickeln. Dies ist der Begriff in präziserer Fassung, wonach z. B. *Marsupella* Stolonen, *Bazzania* Flagellen hätte. Viele Autoren nehmen aber Stolonen und Flagellen als synonym. (*Sch.*)

**Stoma, Stomata** (lat. Mund) = Spaltöffnungen.

**Stoma** der Mooskapsel siehe diese.

**stomatäre Transpiration** siehe diese.

**Stomium** siehe Sporangien der Pteridophyten.

**Stossreizbarkeit** siehe Erschütterungsreizbarkeit.

**Stränge** siehe Blattnervatur.

**Sträucher** = Frutices, siehe Holzpflanzen.
**strahlennervig** siehe Blattnervatur.
**Strahlenparenchym** (FRANK I, S. 185) = Markstrahlen.
**strahlige Blüte** = actinomorphe Blüte, siehe Blüte.
**Strandwälder, Strandwiesen** siehe Halophytenvereine.
**Stranggewebe** siehe Gewebesystem.
**Strangscheide** = Sclerenchymscheide.
**strauchartiger Thallus** siehe Thallus der Flechten.
**Strauchflechten** siehe biologische Hauptformen.
**Strauchsteppen** siehe Steppen.
**Strebezellen** (TSCHIRCH) siehe Sclerenchymzellen.
**Streckungsphase** siehe Wachstum.

**Streufrüchte** (sensu G. BECK v. MANNAGETTA, vgl. Frucht, Fruchtform): Einfache sich öffnende Früchte, welche die Samen ausstreuen. Je nachdem die Früchte aus einem Fruchtblatte oder aus zwei bis mehreren mehr minder verwachsenen Fruchtblättern gebildet werden, kann man unterscheiden zwischen




Fig. 301. *I* Hülse von *Pisum sativum* an der Bauch- und Rückennaht aufspringend. — *II* Schötchen von *Draba verna: A* die beiden Klappen aufspringend, *B* die stehen gebliebene breite Scheidewand mit den Placenten und den daran sitzenden Samen. (Nach FRANK.)

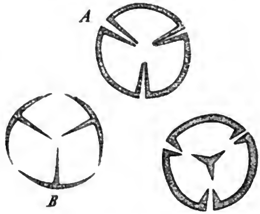



Fig. 302. Schematische Querschnitte aufgesprungener Kapseln: *A* septicide, *B* loculicide, *C* septifrage Dehiszenz. (Nach PRANTL.)

einer einfachen Springfrucht (Apocarpium dehiscens) und einer Sammelspringfrucht (Syncarpium dehiscens). Im allgemeinen lassen sich aber von den St. folgende acht Typen[1]) festhalten, deren erste drei zur ersten, deren letzte fünf zur zweiten Gruppe gehören:

1. Folliculus (Balgfrucht): sich längs einer Naht, meist der Bauchnaht, öffnend und dort die Samen tragend. — Trocken (z. B. *Delphinium*, *Spiraea*), fleischig (z. B. *Paeonia*), mit sich ablösenden Placenten, der sogenannte Doppelbalg (Bifolliculus) (z. B. *Asclepiadaceae*), Dehiszenz an Rückennaht (z. B. *Magnolia*).

2. Legumen (Hülse): sowohl an der Bauch-, als auch an der Rückennaht aufspringend (Fig. 301 *I*). — Trocken (z. B. *Vicia*), fleischig (z. B. gewisse *Phaseoleae*), holzig (*Proteaceae*), kämmerig (*Astragalus*), dreiklappig (*Moringa*).

[1]) G. BECK unterscheidet nur sieben, da er Siliqua zu Capsula zieht. Es erscheint aber angebracht, den Typ der »Schote« gesondert aufrecht zu erhalten, wie es ENGLER, PAX, KARSTEN und Andere tun.

3. Utriculus (Schlauchfrucht): Dehiszenz unregelmässig (*Lemna*).

4. Siliqua (Schote): zweifächerig, mit zwei von der stehenbleibenden Fruchtwand sich loslösenden Klappen (meiste Cruciferen, Fig. 301 *II*).

5. Capsula (Kapsel): mit zwei oder mehr Klappen aufspringend, die vom Scheitel her sich ganz oder nur eine Strecke weit trennen. Werden dabei die Carpelle voneinander getrennt, so heisst die Art des Aufspringens septicid (Fig. 302 *A*), wandspaltig (z. B. *Colchicum*, *Veratrum*); wird dagegen jedes Carpell in seiner Mitte gespalten: loculicid, fachspaltig (*B*) (z. B. Liliaceen, Iridaceen); bleiben dagegen die Scheidewände in der Mitte vereinigt und lösen sich die Klappen bei den Scheidewänden los: septifrag, wandbrüchig (*C*) (z. B. *Stylophorum*, *Cleome*). Ferner kann man auch fleischige Kapseln (*Impatiens*, *Aesculus*), kämmerige (Cruciferen, *Glaucium*) etc. unterscheiden. Diplotegia heisst insbesondere die unterständige Kapsel.

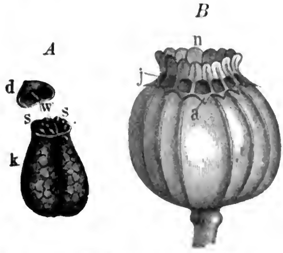



Fig. 303. *A* Mit Deckel aufspringende Kapsel von *Hyoscyamus*: *d* der Deckel, *w* die Scheidewand der Kapsel *k*, *s* die Samen. *B* Porenkapsel von *Papaver somniferum*: *n* die Narbe, darunter die Poren *j*, entstanden durch Zurückschlagen der Stücke *a* der Kapselwand. (Nach PRANTL.)

6. Pyxidium (Deckelkapsel, Büchse): obere Klappe der Fruchtwand wie ein Deckel abfallend (*Plantago*, *Anagallis*, *Hyoscyamus* [Fig. 303 *A*], *Amarantus*).

7. Porenkapsel: die Samen werden durch kleine, an bestimmten Stellen auftretende Löcher entlassen (z. B. *Papaver* [Fig. 303 *B*], *Antirrhinum*, *Campanula*).

8. Sacellus (Schlauchkapsel): Öffnung unregelmässig (z. B. *Chenopodium*, *Najas*).

**Strobilus** (στρόβιλος Zapfen) (LINNÉ) siehe Fruchtformen.

**Strömungsblätter** (HANSGIRG, ex KIRCHNER, S. 53): Blätter von monocotylen Wasserpflanzen, die untergetaucht, flach, ungeteilt und langgezogen sind.

**Stroma** (lat. Polster, Lager) der Chloroplasten siehe Chromatophoren.

**Stroma** der Pilze siehe Carposoma, Fungi imperfecti und SACCARDO's Nomenklatur.

**Strophiola** (lat. kleine Binde) = Caruncula, siehe Samen.

**strophische Chemotaxis** (ROTHERT, in Flora Bd. 88 [1901], S. 393) = Chemotopotaxis, siehe Phobotaxis.

**Strophismus** (στροφή Drehung) (CZAPEK, in Pringsh. Jahrb. Bd. 32 [1898], S. 273) = Tortismus, vgl. diesen und Reaction.

**Strophomanie** siehe Fasciation.

**Strophotaxis** siehe Phobotaxis.

**structurelle Reize** siehe formative Reize.

**Stützblatt** = Tragblatt, siehe Spross.

**Stützhyphen** siehe Pycniden.

**Stützleiste** siehe Entleerungsapparat.

**Stützpflanzen** nennt man die Pflanzen, auf denen Epiphyten leben.

**Stützwurzeln** siehe Stelzenwurzeln.

**Stylopodium** (στῦλος Säule, πούς Fuss) = Griffelpolster.

**Stylosporen** siehe Sporen der Pilze und unter Fungi imperfecti.

**Stylosporen** der Flechten siehe Pycniden.

**Stylus** = Griffel, siehe Gynoeceum.

**Subdioecie**[1], **subdioecische Pflanzen** (DARWIN) sind solche, die teils in männlichen, teils in weiblichen Exemplaren auftreten, in beiden Fällen jedoch mit Blüten, deren Sexualorgane verschiedene Stufen der Verkümmerung darbieten (z. B. *Ribes-*, *Rhamnus-*Arten). (Ex KIRCHNER, S. 53.)

**Suberinlamelle** (*suber* Kork) siehe Periderm.

**Subex** (lat. Unterlage) siehe Mittelblattstamm.

**subflorale Sprosse** siehe acrocarp.

**Subformation** (*sub* Unter-) siehe Formation.

**Subformation** (WEBER) = Facies, siehe Einzelbestand.

**Subfossilien** siehe Fossilien.

**Subhymenialschicht** siehe Asci und Apothecien der Flechten.

**Subiculum** (lat. Unterlage) siehe Fungi imperfecti.

**Subinvolucralblätter** siehe Involucrum der Hepaticae.

**submers** (lat. untergetaucht) (BISCHOFF, ex KIRCHNER, S. 53) heissen die Organe, welche unter dem Wasserspiegel vegetieren.

**Subperichaetialblätter** siehe Involucrum der Hepaticae.

**subprogressive Artbildung** siehe diese.

**subtropische immergrüne Laubwälder** siehe diese.

**Subtypen** siehe Einzelbestand.

**Subvariationen** nennt DELPINO (Teoria generale della Fillotassi [1883]) die häufig am unteren Ende von Ästen vorkommenden Abweichungen vom Typus der Art in Blattform, Blattstellung etc. Sie sind meist atavistischer Natur. (Nach DE VRIES I, S. 220.)

**succedane Quirle** (*succedaneus* stellvertretend) siehe Blattstellung.

**Succulenten** (*succus* Saft) siehe Hygrophyten.

**Suchsprosse:** Bei tropischen Kletterpflanzen finden wir, sagt GOEBEL II, S. 636, vielfach Sprosse entwickelt, die ich als Sucher bezeichnen möchte. Sie sind dazu bestimmt, in raschem Wachstum sich verlängernd, eine Stütze zu suchen. Sie sind befähigt, eine Zeitlang ohne Stütze vertikal zu wachsen, wobei sie mit ihrer Spitze unaufhörlich grosse Kreise beschreiben. Sie entstehen erst, wenn die Pflanze hinreichend erstarkt ist und sich unter günstigen Lebensbedingungen befindet[2].

**Süsswasserplankton** siehe Plankton.

**Süsswassersümpfe** siehe Sumpfpflanzenvereine.

**Suffrutex** (lat. Halbstrauch) siehe Holzpflanzen.

**Sumpfgebüsche** = Brüche, siehe Sumpfpflanzenvereine.

**Sumpfmoore** siehe Wiesenmoore.

**Sumpfpflanzen** siehe Sumpfpflanzenvereine.

**Sumpfpflanzenvereine** (nach WARMING [1902], S. 168, vgl. auch hydrophile Vereinsklassen): Zu den Wasserpflanzen werden hier alle Pflanzen gerechnet, deren Assimilationsorgane in Wasser untergetaucht sind oder höchstens

[1] *sub* nahezu, + Dioecie. [2] Vgl. hierzu auch: RACIBORSKI, in Flora, Bd. 87 (1900), S. 1; TREUB, in Ann. Jard. Buitenzorg III. (1883), S. 44, 160.

auf Wasser schwimmen, zu den Sumpfpflanzen (Helophyten, helophilen Pflanzen) alle Pflanzen, die in Wasser festgewurzelt oder an wasserreichen Boden gebunden sind, deren Laubsprosse sich aber wesentlich über die Wasserfläche erheben. Dass es keine scharfe Grenze teils zwischen Wasser- und Sumpfpflanzen, teils zwischen Sumpf- und Landpflanzen gibt, ist begreiflich. Die Sumpfpflanzen sind oft mehr oder weniger plastisch, so dass sie den Bau ändern können, je nachdem sie von Wasser überschwemmt werden oder nicht[1]).

Die Sumpf- und Moorpflanzen sind an seichtes und ruhiges Wasser gebunden, oder an Boden, der jedenfalls während eines längeren Zeitraumes eine bedeutende Wassermenge enthält. Der Boden ist lose, oft sogar sehr lose und weich, ferner meist reich an Humus. Im Einklang hiermit stehen folgende Tatsachen. Die Sumpf- (und Wasser-)pflanzen sind vorzugsweise »mehrjährig«; sie bilden meist leicht »Beiwurzeln«; sie besitzen »innere Lufträume«, besondere Einrichtungen dabei sind das »Aerenchym« und die »Pneumatophoren«.

Die Salzwassersümpfe (siehe Halophyten) unterscheiden sich wesentlich von den Süsswassersümpfen. Diese lassen sich folgendermassen gliedern: I. mit nährstoffreichem Wasser: Rohrsümpfe, Wiesenmoore, Brüche (Gebüsche, Wälder). II. mit nährstoffarmem Wasser: Sphagnummoore, Sphagnumtundren (siehe diese im einzelnen).

**Sumpfwälder** im Süsswasser = Brüche, siehe oben.

**Sumpfwiesen** siehe Wiesenmoore.

**superponiert** (*superpono* darübersetzen) siehe Blattstellung, Blüte.

**Suspensor** (*suspendo* aufhängen) (vgl. auch unter Samen): Bei den Gymnospermen, speziell bei *Pinus*-Arten, geht die Entwicklung des Embryo aus der Keimzelle etwa wie folgt vor sich: Nach einer zweifachen Teilung des Keimkernes wandern die vier Kerne in die Basis der Keimzelle, ordnen sich in einer Fläche nebeneinander und teilen sich wieder, die vier oberen bleiben dem Keimzellende erhalten, die unteren bilden ein Stockwerk von vier selbständigen Zellen (ähnlich wie es z. B. Fig. 111, S. 191 in VI für *Larix* zeigt) und vermehren durch weitere Teilungen die Etagenzahl dieses »Proembryo«. Das oberste Stockwerk bildet den Abschluss der Keimzelle, das zweite streckt sich langsam zum Suspensor und schiebt die weiterfolgenden zur Embryobildung bestimmter Etagen vor sich her, in das mit Nährstoffen gefüllte Prothalliumgewebe, das Endosperm (nach Karsten, in Strasburger, S. 378).

**Suspensor** bei Mucorineen siehe unter sexuelle Sporen.

**Suspensor** der Orchideen siehe Orchideenblüte.

**Sutura** = Naht, siehe Gynoeceum.

**Syconus** (σῦκον Feigenfrucht) (Mirbel) siehe Fruchtformen.

**symbiogene Variation** siehe diese.

**symbiont** siehe Symbiose.

**Symbiose**[2]): Anderen Pflanzen und Tieren gegenüber — heisst es bei Frank, I, S. 255, dem wir hier folgen — befinden sich die Pflanzen vielfach in einem Verhältnis der Abhängigkeit, durch das sie in mannigfaltiger Weise beeinflusst werden. Die darin zum Ausdruck kommenden gegenseitigen Beziehungen sind aber sehr ungleichartige, und es ist auch nicht leicht, scharf abgegrenzte

---

1) Vgl. Costantin, in Ann. sc. nat. Bot. 6. sér. XVI. (1883), XIX. (1884) und 7. sér. I. (1885); sowie H. Schenck, Biblioth. Bot. I. (1886). 2) συμβίωσις Zusammenleben.

Kategorien zu unterscheiden. Wir können sämtliche Erscheinungen, wo irgendwie ein Zusammenleben oder ein planmässiges Ineinandergreifen der Lebenstätigkeiten ungleichnamiger Organismen zu beobachten ist, wie FRANK es zuerst (in COHN's Beitr. Biol. II. [1876]) getan hat, als Symbiose oder Symbiontismus, die beteiligten Wesen als Symbionten bezeichnen. Im allgemeinen lassen sich zwei, ihrem Charakter nach prinzipiell verschiedene Hauptarten von S. annehmen, welche wir mit DE BARY (Die Erscheinung d. Symb. [1879]) die antagonistische und die mutualistische nennen; man kann sie kurz charakterisieren, dass bei der ersten eine gegenseitige oder auch nur eine einseitige Bekämpfung, bei der letzten eine gegenseitige Förderung der Symbionten stattfindet. Es ist jedoch nicht überall leicht, eine scharfe Grenze zwischen beiden Verhältnissen zu ziehen.

Die antagonistische S. ist gleichbedeutend mit dem, was man Schmarotzerleben oder Parasitismus (siehe diesen) nennt.

In der mutualistischen S. kann man nach FRANK zwei Kategorien unterscheiden, die er als disjuncte und conjuncte S. bezeichnet. Die erste Benennung soll ausdrücken, dass die beiden in Wechselwirkung miteinander tretenden Lebewesen zu keiner Zeit körperlich verwachsen sind, sondern getrennt voneinander existieren und nur zu einer gewissen Zeit wegen bestimmter beiderseitiger Bedürfnisse einander begegnen. Es handelt sich hier um die wechselseitigen Beziehungen der Blumen zu den Insekten.

Unter conjuncter S. sollen alle diejenigen Fälle verstanden werden, wo die beiden Symbionten auch körperlich in die innigste Beziehung treten, wo sie beide organisch miteinander verwachsen sind, gleichsam »einen Leib« zusammen darstellen. Hierher gehören vor allem die Flechtensymbiose und die Wurzelsymbiose; siehe diese im einzelnen.

**Symbiotismus** = Symbiose.

**symbiotroph** (KIRCHNER, S. 53) siehe autotrophe Pflanzen.

**Symmetrieverhältnisse**[1]) (das Folgende zumeist nach GOEBEL, I, S. 53 ff.): Nur selten sind die Pflanzenkörper nach allen Richtungen des Raumes hin annähernd gleichmässig entwickelt, wie dies z. B. bei den monergiden, kugeligen Zellen von *Eremosphaera* der Fall zu sein scheint; gewöhnlich ist die Ausbildung nach verschiedenen Richtungen hin eine verschiedene. Die meisten Pflanzen zeigen polare Ausbildung, einen Gegensatz zwischen Spitze und Basis, einen Gegensatz, den wir schon bei manchen Zellkolonien auftreten sehen, der aber scharf hervortritt, sobald ein Vegetationspunkt vorhanden ist, mit dessen Auftreten schon von vornherein die Polarität gegeben ist. Namentlich bei Holzgewächsen ist die verschiedene Ausbildung einer basalen und apicalen Region ausgeprägt. Spitze und Basis eines Pflanzenteils können wir uns durch eine Linie verbunden denken, die wir als seine Längsachse bezeichnen.

Sehen wir von seltenen Ausnahmefällen ab, so lassen sich betreffs der Anordnung der seitlichen Organe und der Ausbildung der Organe selbst dreierlei Fälle unterscheiden:

1. Radiäre (multilaterale, polysymmetrische) Ausbildung ist vorhanden, wenn ein Organ keine vordere und hintere, keine rechte und linke Seite unterscheiden lässt, sondern rings um die Längsachse nach allen Radien des Querschnittes annähernd gleichartig organisiert ist (meiste Wurzeln, Stämme mit

[1]) συμμετρία Ebenmass. — Vgl. MOHL, Über die Symmetrieverhältnisse d. Pflz. (in Vermischte Schrift. bot. Inhalts [1845]); SACHS, Lehrb. d. Bot., ferner in Arb. bot. Inst. Würzb. II, S. 226 und GOEBEL, ebenda.

genau alternierenden Gliedern). — Diese Ausbildungsform wurde ursprünglich von E. Meyer (in Linnaea VII. [1832], S. 419) als die concentrische bezeichnet, ein Name, der wohl mit Recht keinen Eingang gefunden hat. Namentlich passt die Meyer'sche Bezeichnung nicht auf die radiäre Verteilung seitlicher Organe. Bei den Blüten hat sich durch A. Braun eine besondere Terminologie eingebürgert. Radiäre Blüten werden als actinomorph, dorsiventrale als zygomorph bezeichnet.

2. Unter bisymmetrischen oder bilateralen[1]) Organen verstehen wir solche, die eine vordere und eine hintere, eine rechte und eine linke unter sich jeweils gleiche Seite haben. Bilateral ist also z. B. ein zweizeilig beblätterter Spross von *Schistostega* und *Fissidens*, der gefiederte *Bryopsis*-Thallus etc. Bei *Schistostega* ist die bilaterale Gestaltung im Verlauf der Entwicklung aus der radiären hervorgegangen. Noch einfacher gestaltet sich der Übergang bei *Opuntia*: die radiäre Sprossachse wird auf zwei einander gegenüberliegenden Seiten abgeflacht und so zu einem bilateralen Gebilde. Wie nahe sich bilaterale und radiäre Struktur stehen, sehen wir auch bei dem frei im Wasser flutenden, nur an der Basis festgewurzelten Thallus vieler Meeresalgen, der bald bilateral, bald zylindrisch ist.

3. Dorsiventrale (oder wie sie Sachs nannte monosymmetrische) Organe lassen stets eine Rücken- und Bauchseite erkennen, die voneinander verschieden sind. Die beiden Seitenflächen, die Flanken, sind entweder einander gleich, oder sie sind verschieden; letzteres ist z. B. der Fall bei den nur auf einer Seite mit Blüten besetzten Infloreszenzen von *Vicia cracca*, auf der blütentragenden Seite stehen die Blüten in Schrägzeilen.

Die Ausdrücke multilateral, bilateral und dorsiventral werden auf verschiedene Verhältnisse der Pflanzenorgane angewendet, und danach kann ein und derselbe Pflanzenteil auf alle drei Begriffe Anspruch haben. So ist z. B. ein Zweig von *Abies alba* seiner Gesamterscheinung nach dorsiventral, da er Rücken- und Bauchseite deutlich unterscheiden lässt. Bezüglich der Blattstellung ist er jedoch radiär. Die Anordnung der weiteren Seitenzweige dagegen, welche rechts und links entspringen, ist bilateral, ohne dorsiventral zu sein.

**symmetrisch** vgl. Symmetrieverhältnisse. Ursprünglich wurde der Ausdruck s. von H. v. Mohl, Verm. Schrift. bot. Inh. 12. 1845, im Sinne von monosymmetrisch gebraucht.

**symmetrische Blüten** siehe diese.

**Sympeden** siehe Synstigmen.

**sympetale Blüten** (σύν zusammen, πέταλον Blumenblatt) siehe Perianth.

**Symplast** (πλάσσω ich bilde) (Hanstein, das Protoplasma [1880], S. 177 [53]) = vielkerniger Protoplast; siehe auch Plasmaverbindungen.

**sympodial, Sympodium** (σύν zusammen, ποῦς Fuss): Wenn eine Achse einen Achselspross produziert, der sich kräftiger entwickelt als seine Abstammungsachse, und sich in ihre Verlängerung stellt, so kommt eine Scheinachse, ein Sympodium zu stande, das sich aus den Fussstücken successiver Sprossgenerationen zusammensetzt. Solche sympodiale Bildungen sind namentlich in der floralen Region häufig, vgl. Monachasien; zu den sympodialen Systemen gehören überhaupt die Cymen. (*W.*)

**symptomatisch** (σύμπτωμα Zusammentreffen) siehe Pflanzenpathologie.

[1]) Frank, Lehrb. d. Bot. II. (1893), S. 18, weist darauf hin, dass ursprünglich mit bilateral nur das bezeichnet wurde, was man jetzt dorsiventral nennt.

**Synandrodien, Synandrium** siehe Androeceum.

**Synangien** (ἀγγεῖον Gefäss) nennt man die miteinander zu einem, in ebensoviele Fächer aufspringenden, kapselartigen, ovalen Gebilde verwachsenen Sporangien eines Sorus der meisten Marattiaceen. Vgl. BITTER, in E. P. I. 4, S. 435.

**synanther** siehe Androeceum.

**Synaphosis** (συναφή Verbindung) siehe Reaction.

**Synapsis-Stadium** (σύναψις Verbindung) der Karyokinese (J. E. S. MOORE, in Quart. Jour. of Microsc. Sc. Vol. 38 N. S. [1895]): Ein eigentümlicher, der heterotypischen Kernteilung vorangehender Zustand des Kerngerüsts, wobei das Fadenwerk sich um den Nucleolus zusammenballt und seitlich der Wand des Kernes angedrückt liegt.

**Synarch:** Unter S., sagt A. MEYER, in Bot. Ztg. (1902), S. 152 Anmerkung, möchte ich jedes durch Verschmelzung zweier Zellen (Geschlechtszellen) entstehende Gebilde verstehen, dessen Protoplast in dem Protoplasma der Spezies eine Fortsetzung findet; es kann das S. ein befruchtetes Ei, eine Spore, ein Archicarp etc. sein. Ich wende dann das Wort auch adjektivisch an, spreche z. B. von einer synarchen Spore der Pilze im Gegensatz zu einer monarchen Spore. Bisher fehlte ein Wort für diesen weiteren Begriff.

**syncarpes Gynoeceum** siehe dieses und unter paracarp.

**Syncarpium** vgl. unter Apocarpium und unter Frucht.

**Synchronogamie** [1] (KIRCHNER, S. 53): Gleichzeitige Geschlechtsreife der männlichen und weiblichen Blüten bei Pflanzen mit diklinen Blüten.

**Syncotylen** [2] siehe Cotylvarianten.

**Synergiden** (συνεργός Gehilfe) siehe Embryosack.

**Syngenesia** (γένεσις Ursprung) siehe natürliches System.

**Syngramme** (γραμμή Umriss) siehe Synstigmen.

**synoecische Musci** siehe paroecische Musci.

**Synoekologie:** Was wir als S. oder pflanzliche Formationslehre im weiteren Sinne des Wortes aufgefasst wissen wollen — so heisst es bei SCHROETER und KIRCHNER, Die Veget. d. Bodensees II. (1902), S. 65, denen wir hier folgen — setzt sich zusammen aus ENGLER's »physiognomischer Floristik« und dem synökologischen Teil der ökologischen Pflanzengeographie (siehe unter Pflanzengeographie). Die S. befasst sich also mit folgendem:

A. Physiognomische S.: Beschreibung der Pflanzenformationen nach ihrer Zusammensetzung und ihrer Physiognomie (»Lebensformen«). B. Geographische S.: Geographische Verbreitung der Formationen nach Gebieten, nach Höhenregionen und nach der geologischen Unterlage. C. Oekologische S.: Die ökologischen Bedingungen des Standortes; die ökologischen Gruppen der Formationsbestandteile; die Entstehung, Erhaltungsbedingungen und Veränderungen der Formationen. D. Florengeschichtliche S.: Die Florenelemente der einzelnen Formationen und ihre Einwanderungsgeschichte.

**synoekologische Pflanzengeographie** siehe Pflanzengeographie.

**Synophthie** (ὀφθαλμός Auge) (MOQUIN-TANDON) siehe Synspermie.

**synsepal** = gamosepal, siehe Calyx.

---

[1] χρόνος Zeit, γάμος Befruchtung. [2] Vgl. auch SCHIFFNER, in Öst. Bot. Zeitschr. (1893), S. 49, 88.

**Synsepalum** nennt man bei Orchideen (fast alle Cypripedilinen) die verwachsenen paarigen Sepalen.

**Synspermie:** Mit S. bezeichnet man nach Masters, S. 69, eine Verwachsung der Samen entweder mit ihren Integumenten oder mit ihren inneren Teilen. Handelt es sich um Adhäsion des Embryos, so bezeichnet man es als Synophthie (S. 76), worunter man auch die Verwachsung zweier Laubknospen (oder Laubsprosse) miteinander versteht.

**Synstigmen**[1]: Fr. E. Schulze bringt, nach O. Müller, in Ber. d. D. Bot. Ges. (1895), S. 224, die Körper nach ihren Symmetrieverhältnissen in drei Gruppen, je nachdem die Mitte, auf welche alle Teile des Körpers nach Lage und Richtung zu beziehen sind, dargestellt wird:

1. Durch einen Punkt: Synstigmen (Centrostigmen Haeckel's[2]); 2. durch eine Linie: Syngrammen (Centraxonien Haeckel's); 3. durch eine Fläche: Sympeden oder Bilaterien (Centripipeden Haeckel's).

Durch jeden syngrammen Körper können mindestens drei ideale, aufeinander senkrecht stehende Achsen gelegt werden, eine isopole oder heteropole Hauptachse, zu der alle Teile des Körpers symmetrisch liegen, und zwei oder mehr senkrecht auf dieser stehende isopole Querachsen. Sind diese gleich, so ist der Zellkörper monaxon (Haeckel), sind sie ungleich, so ist er heteraxon (zweistrahliger Körper).

Durch den Zellkörper der Sympeden können immer nur drei ideale, aufeinander senkrecht stehende und ungleiche Achsen gelegt werden, eine heteropole Hauptachse, eine heteropole und eine isopole Querachse; die sympeden (bilateral-symmetrischen) Zellkörper sind daher stets heteraxon. (Vergleiche hierzu das unter Symmetrieverhältnisse Gesagte, sowie insbesondere unter Diatomeen am Schlusse.)

**Syntagma** siehe Tagma.

**syntepal** sind Blüten mit verwachsenen Tepalen, siehe Perianth.

**Syntrophie** (A. Minks, in Verh. Z. B. Ges. Wien [1892], S. 402): Minks bezeichnet die Selbständigkeit im Flechtenleben als Autotrophie, die Unselbständigkeit als Heterotrophie und begreift unter Syntrophie die Unselbständigkeit von Flechten, welche sich auf ihre ganze Lebensdauer erstreckt und eine Unterbrechung durch die Auflösung der schützenden oder unterstützenden Flechte (des Wirtes) nicht zulässt. Syntrophe Flechten sind also kurz gesagt solche, die wieder auf Flechten schmarotzen. Die Einwirkung der S. auf den Wirt ist eine ganz bedeutende; sie äussert sich in Abwerfung der Rindenschicht, in Verlust der Gonidonema, sie kann das Lager gewisser Wirte zu soredialer Auflösung treiben; die S. bedingt ferner eine Umwandlung der Wirte in bezug auf deren Gefüge und Festigkeit, Dickendurchmesser, Farbe und Gestalt. Sie erstreckt sich auf alle Klassen des Flechtenreiches, d. h. es finden sich in allen grössten Abteilungen Gebilde, die, bisher meist als selbständige Arten betrachtet, unter syntrophischen Einflüssen entstanden sind. Je höher das Lager einer Flechte ausgebildet ist, desto grösser ist die Umgestaltung, welche sie durch Syntrophie erfährt. (Vergleiche auch das unter Flechtensymbiose und Protrophie Gesagte.) (Nach Zahlbruckner, in Just, Bot. Jahresb. [1892] I, S. 130.)

**synzoisch** (Sernander, ex Kirchner, S. 54): Verbreitungseinheiten, welche durch Tiere absichtlich von der Mutterpflanze entfernt und forttransportiert werden.

---

[1] στίγμα Punkt. [2] Generelle Morphol. I. (1866), S. 403.

**Synzoosporen** nennt man bei Algen (z. B. Vaucheriaceen) auftretende Schwärm-(Zoo-)sporen, die als ein Aggregat mehrerer Schwärmsporen anzusehen sind. Vgl. z. B. WILLE, in E. P. I. 2, S. 131.

**Systematik** siehe Morphologie und natürliches System[1].

**systematische Merkmale** siehe Grundeigenschaften.

**Systole** (συστολή Zusammenziehung) siehe contractile Vacuole.

**Systrophe** (συστροφή das Zusammendrängen) nennt A. F. W. SCHIMPER den Zustand, in welchem die Chlorophyllkörner bei intensiver Beleuchtung sich zu wenigen Haufen zusammengedrängt haben. Vgl. unter Apostrophe.

## T.

**Täuschblumen** siehe. Dipterenblumen.

**Tagesschlaf** siehe paraheliotropische Bewegungen.

**Tagfalterblumen** siehe Entomogamae.

**Tagma** (von τὸ τάγμα, der nach Gesetz geordnete Haufen): PFEFFER sagt (osmot. Untersuch. [1877], S. 32): Da »Molekülverbindung ein an sich schon unbequemes, für Zusammensetzung aber unbrauchbares Wort ist, so schlage ich vor, eine Molekülverbindung ein Tagma zu nennen«. Syntagma ist dann eine jede aus gleichartigen oder ungleichartigen Tagmen zusammengesetzte Körpermasse, mit Paratagma lässt sich speziell eine vorwiegend in die Fläche ausgedehnte Masse bezeichnen, wie sie uns in den Niederschlagsmembranen vorliegt. Vgl. auch Micell.

**Tagstellung** der Chloroplasten siehe Apostrophe.

**Tangentialspannung** siehe Gewebespannung.

**Tapete** (τάπης Teppich) siehe Pollensack und Embryosack.

**Tapete** der Macrosporangien (Samenanlagen) = Epithel.

**Tapetenzellen** siehe Pollensack und Embryosack.

**Taschen** oder Narren nennt man durch *Exoascus pruni* deformierte Früchte von *Prunus domestica*.

**Tasttüpfel** = Fühltüpfel, siehe Sinnesorgane.

**Taublätter** (HANSGIRG, ex KIRCHNER, S. 54): Blätter von xerophilem Bau, welche mit Einrichtungen zur Ansammlung und Aufnahme von atmosphärischem Wasser versehen sind.

**Tauchpflanzen** siehe biologische Hauptformen und Euphyten.

**Taxis**[2] (τάξις Stellung) siehe Tropismus.

**Taxismus** siehe Reaktion und Taxis.

**Tegmen** (lat. Decke) siehe Samen.

**Tegmenta** = Knospenschuppen; die auch Perulae genannten Niederblätter, von denen die Knospen unserer Holzgewächse äusserlich umhüllt sind. Vgl. unter Knospe, sowie die Abbildung 199, S. 395.

**Teilcylinder** = Schizostele, siehe Gefässbündelverlauf und Stele.

**Teilfrüchte** siehe Umbelliferenfrüchte.

---

[1]) Von spezieller Literatur sei noch zitiert: G. SENN, in Beih. Bot. Centralbl. XVII. (1904), S. 129: die Grundlagen des HALLIER'schen Angiospermensystems. [2]) Man vgl. im Speziellen noch die Abhandlung von ROTHERT, in Bot. Ztg. II. (1902), S. 17 und die dort zitierte Literatur.

**Teilfunktionen** siehe Funktionen der Gewebe.

**Teilnuss** siehe Schizocarpium.

**Teilungsgewebe** = Meristem.

**Teleutosorus:** Die Sori, in denen die Teleutosporen entstehen; vgl. SACCARDO's Nomenklatur.

**Teleutosporen**[1]) siehe unter Dauersporen sowie unter Spermatien der Uredinales und unter Sporen der Fungi.

**temporäre Anisotropie** siehe diese.

**temporäres Plankton** siehe Seeflora.

**Tentakeln** (*tentaculum* Fühler) siehe Digestionsdrüsen.

**Tepala** (τέπαλον Hüllblatt) siehe Perianth.

**Teratologie** (τέρας Missgeburt, λόγος Lehre) siehe Pflanzenpathologie.

**teratologische Erscheinungen:** Hierunter verstehen wir gewöhnlich als Monstrositäten oder Missbildungen bezeichnete unvermittelt auftretende Veränderungen einzelner Pflanzenorgane oder Organteile, auch wohl ganzer Pflanzen. Die Bezeichnung Monstrositäten hält DE VRIES, I, S. 337, deshalb für nicht glücklich, weil viele t. E. bei anderen Pflanzen ganz normale Merkmale sind. So sind z. B. die Becherbildungen oder Ascidien den schildförmigen Blättern analog. Man vgl. im übrigen bei DE VRIES l. c., sowie auch STRASBURGER, S. 132. Eine Zusammenstellung aller beschriebenen t. E. findet sich bei PENZIG, Pflanzen-Teratologie, Bd. I. (1890), Bd. II. (1894). Sehr viele von den im ersten Bande dort erläuterten fremdsprachlichen Ausdrücken, besonders die zahllosen Schöpfungen MORRENS sind vorläufig hier nicht berücksichtigt worden, worauf ausdrücklich hingewiesen sei.

**Terebrator**[2]): Nachdem jetzt, sagt LINDAU, in Schwend. Festschrift (1899), S. 25, der vegetative Charakter des Trichogyns bei den Flechten über allen Zweifel feststeht, erscheint die Frage berechtigt, ob der Terminus Trichogyn hier überhaupt noch am Platze ist. Ursprünglich hatte STAHL damit die Homologie der bei den Florideen benannten Organe (siehe unter Carpogon) mit denen der Collemaceen ausdrücken wollen. Der Name erschien also so lange berechtigt, als die Funktion unbestritten als gleich oder ähnlich angenommen wurde. Jetzt gibt entschieden die Benennung zu ganz falschen Vorstellungen Anlass, und es ist deshalb Zeit, dieselbe fallen zu lassen. Zieht man vor, überhaupt keine besondere Benennung zu wählen, so dürfte der Ausdruck wie »oberer Ascogonteil« genügen. Besser dürfte indessen ein farbloser Name wie Terebrator oder Terebratorhyphe sein. LINDAU fügt hinzu: T. bezeichnet eigentlich die aktive Tätigkeit des Bohrens. In diesem Sinne ist der Terminus hier natürlich nicht zu nehmen, sondern es soll nur die Tatsache bezeichnet werden, dass die Hyphe die Rinde durchbohrt resp. durchwächst.

**Terminalblüte** siehe Axillarblüte.

**terminaler Vegetationspunkt** siehe Somatophyten.

**terminale Samenanlagen** (*terminalis* am Ende befindlich) siehe Gynoeceum.

**Terminalknospe** siehe Knospe und Spross.

**ternärer Bastard** siehe diesen.

---

[1]) τελευτῶν am Schlusse, σπόρος Samen. [2]) *terebro* ich durchbohre.

**terpenoide Blumendüfte** siehe diese.

**tertiäre Membran** (*tertius* dritter) siehe Mittellamelle.

**Tertiärflora** siehe fossile Floren.

**Tertiärnerven** siehe Blattnervatur.

**Tertianpleiochasien** siehe Pleiochasien.

**Testa** (lat. Schale) siehe Samen.

**Testobjekte:** Diatomeenschalen, die wegen der Regelmässigkeit und Zartheit ihrer Skulpturen als Prüfobjekte in der mikroskopischen Technik verwendet werden. (Nach Kirchner, S. 54.)

**Tetracoccen** (τέτρα- vier-) siehe Coccen.

**Tetracotylen** siehe Cotylvarianten.

**tetracyclische Blüten** siehe diese.

**Tetraden** (τετράς Geviert) die vier Spezialmutterzellen der Pollenkörner, siehe Pollensack.

**Tetradynamia** (δύναμις Macht) siehe natürliches System.

**Tetragonidien** = Tetrasporen, vgl. *t* in Fig. 67, S. 115.

**Tetrahybriden** = Quadrupelhybriden, siehe Monohybriden.

**tetramere Blüten** (μέρος Teil) siehe dimere Blüten.

**Tetrandria** (ἀνήρ Mann) siehe natürliches System.

**tetraphyler Bastard** = Tetrahybride.

**tetraplocaulisch** vgl. unter Sprossfolge.

**tetrarch** siehe diarch.

**Tetrasporen, Tetrasporangien:** Während bei den *Bangiales* die ungeschlechtliche Fortpflanzung durch membranlose Monosporen erfolgt, die in Einzahl aus den mehr oder weniger eigenartig ausgebildeten Thalluszellen (Monosporangien) hervortreten, werden bei den übrigen Rhodophyceen (Florideen) die früher oder später meist umwandeten Sporen gewöhnlich zu vier (Tetrasporen) in einem Sporangium (Tetrasporangium) ausgebildet. Diese Tetrasporangien entstehen entweder an den Spitzen kurzer Seitenäste des Thallus (*Callithamnion*) und überhaupt dem Thallus aussen ansitzend (viele *Ceramiaceae*) oder sie werden — bei den Florideen mit parenchymatischem Thallus — im Innern und zwar meist in der Thallusrinde ausgebildet. Bisweilen ist der Habitus von Sporangien tragenden Ästen so verändert, dass sie den Namen

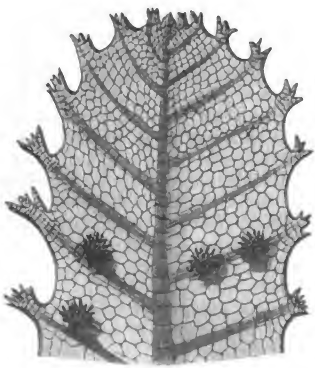


Fig. 304. Oberer Teil eines Sprosses von *Dictymenia Sonderi* mit Stichidienbüscheln (8/1). (Nach Harvey.)

Stichidien (vgl. Fig. 304) erhalten haben. (Nach SCHMITZ-HAUPTFLEISCH, in E. P. I. 2, S. 301.)

**Thälchen** der Umbelliferenfrüchte siehe diese.

**Thalamus** (θάλαμος Ehebett) siehe Mittelblattstamm.

**Thallidien** siehe Ableger.

**Thallom** (θάλλος Lager) = Thallus.

**Thallophyten** siehe natürliches System.

**Thallophytenvereine** siehe Vereinsklassen.

**Thallus:** Ein Vegetationskörper, dessen Sprossachse nicht mehr in Stamm und Blatt gegliedert ist, wird als Thallus bezeichnet; einen flach blattähnlich ausgebildeten T. hat man früher auch Frons genannt, eine Benennung, die im Aussterben begriffen ist. Der Ausdruck T., der auch nichts anderes bedeutet als Spross, ist von ACHARIUS (Lichenogr. univers. [1810], S. 3) zuerst auf die Flechten angewendet, nachher auf Algen, Pilze und die thallosen Hepaticae übertragen worden. Eine scharfe Grenze zwischen einem T. und einem beblätterten Spross ist nicht zu ziehen. Es ist auch versucht worden, neben dem Begriff T. noch den des Phytoms aufzustellen. Darunter versteht NAEGELI den Vegetationskörper der einzelligen Pflanzen, ferner den aus gleichwertigen Zellen bestehenden und den zwar verzweigten, aber nur mit unter sich und dem Mutterorgan »gleichwertigen« Verzweigungen versehenen Vegetationskörper. Das Phytom soll sich vom T. resp. Thallom dadurch unterscheiden, dass der Thallus Trichome hervorbringt. Diese Unterscheidung erscheint durchaus entbehrlich. Die mehrzelligen Phytome fallen unter den Begriff der Kolonien, bezw. Coenobien, und von Trichomen in dem Sinne wie bei den höheren Pflanzen kann man bei den Thallophyten überhaupt nicht sprechen. Die Organe, die man bei ihnen als haarartige bezeichnen kann, haben den verschiedensten Ursprung und die verschiedenste Funktion[1]. (Nach GOEBEL, I, S. 17.)

**Thallus** der Flechten (das Folgende nach FÜNFSTÜCK, in E. P. I. 1*, S. 4ff.): Der vegetative Teil des Flechtenkörpers besitzt überaus grosse Mannigfaltigkeit in bezug auf seine äussere Erscheinung. Für die einzelne Art ist jedoch im allgemeinen die äussere Gestalt des T. durch grosse Konstanz gekennzeichnet. Danach lassen sich drei, freilich vielfach ineinander übergehende Formen des ausgebildeten T. unterscheiden: 1. der strauchartige T. mit sehr schmaler Basis nur an einer Stelle dem Substrat aufsitzend und strauchähnlich verästelt, seltener einfach; 2. der laubartige T. von flächenförmiger Ausbreitung, am Rande meist gelappt oder kraus, auf Unterlage nur locker durch einzelne Haftorgane befestigt und daher leicht ohne Verletzung ablösbar; 3. der krustenartige T. von flächenförmiger, vorwiegend kreisförmiger Ausbreitung, in vielen Fällen auch ohne bestimmte Konfiguration, dem Substrat mit der Unterseite so fest an-, bezw. eingewachsen, dass er nicht ohne Beschädigung abgelöst werden kann. Die ältere Systematik hat die Flechten nach den drei Thallusformen in Strauch-, Laub- und Krustenflechten eingeteilt, was nicht möglich ist, da Arten der gleichen Gattung dabei in verschiedene Unterabteilungen versetzt werden müssten (z. B. bei *Cladonia*).

Ein eigentümliches Verhalten zeigen die Gattungen *Cladonia* und *Stereocaulon*. Auf einem laubartigen T. von geringer Grösse entsteht ein becher-, trompeten- oder strauchartig gestalteter, durch starken negativen Geotropismus ausgezeichneter Körper, das sog. Podetium (Fig. 305), auf dem sich die Apothecien

[1] Vgl. z. B. MOEBIUS, in Biolog. Centralbl. XII, S. 71.

entwickeln. Nach den Untersuchungen WAINIO's und KRABBE's ist das Podetium bereits zum Fruchtkörper, nach REINKE noch zum Thallus zu rechnen.

In bezug auf die Verbindung der Flechten mit ihrer Unterlage begegnet man grossen Verschiedenheiten. Am innigsten gestaltet sich diese Verbindung bei vielen kalkbewohnenden Krustenflechten, bei denen die Hyphen sehr tief, oft 10—20 mm und darüber in das Substrat eindringen und dasselbe nach allen Richtungen hin gleichmässig durchwachsen. Nur die oberste, meist nicht mehr lebenstätige Schicht des T. und die Scheitel eventuell vorhandener Früchte treten in solchen Fällen zutage, erheben sich aber nicht oder kaum über das Niveau der Unterlage. Diese Flechten unterscheidet BACHMANN (in Ber. d. D. Bot. Ges. X. [1892], S. 30) als endolithische von den epilithischen. Bei diesen letzten dringen nur die Hyphen der Thallusunterseite, die sog. Rhizoidhyphen in das Substrat ein. Zwischen beiden Formen sind hier ebenso wie bei den Rindenflechten zahlreiche Übergänge vorhanden. Die Rhizoidstränge der rindenbewohnenden Flechten dringen so wenig in das Substrat ein, dass sie das lebende Rindengewebe nicht erreichen. Bei manchen Rindenflechten, z. B. vielen Graphideen, stellt der T., an dem keine Rhizoiden vorhanden sind, eine sehr dürftige Kruste dar, welche sich in den Peridermschichten der Unterlage ausbreitet und bei vielen Arten niemals aus diesen heraustritt. Solche Formen, z. B. *Graphis scripta*, bei denen nur die Früchte an die Oberfläche treten, werden als hypophloeodische bezeichnet, im Gegensatz zu den epiphloeodischen, bei denen durch spätere Wucherungen der gonidienführenden Teile der T. aus dem Periderm heraustritt. Die rindenbewohnenden Krustenflechten besitzen einen algenlosen Thallusteil (Basalteil, Basalscheibe), welcher zwischen den Zelllagen des Periderms wuchert. — Bei vielen namentlich laubigen Lichenen vereinigen sich die Rhizoidhyphen zu besonderen Strängen, den Rhizinen, welche je nach der Art in die Unterlage mehr oder weniger tief eindringen, indes mit derselben nur eine lockere Verbindung herstellen, so dass die Individuen leicht ohne Beschädigung vom Substrat entfernt werden können.

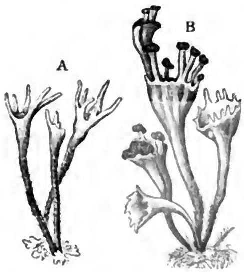



Fig. 305. Trompetenförmige Podetien von *Cladonia fimbriata*, aus einem laubartigen, kleinschuppigen Thallus entspringend; bei *A* steril, bei *B* Apothecien tragend (nat. Gr.). (Nach FRANK.)

Die innere Gestaltung des T. wird bedingt durch die gegenseitige Lagerung seiner beiden Bildungselemente (vgl. das unter Lichenen Gesagte). Sind die Gonidien annähernd gleichmässig im Flechtenkörper verteilt, so bezeichnet man (nach WALLROTH, Naturg. d. Flechten I. [1825], S. 23) den T. als homöomerisch (Fig. 306), als heteromerisch dagegen, wenn sich das Vorkommen der Gonidien auf eine bestimmte Zone beschränkt, das Thallusgewebe also geschichtet erscheint, wie es bei der grossen Mehrzahl der Flechten der Fall ist. Da diese Einteilungsweise einer gewissen Unsicherheit nicht entbehrt, hat ZUKAL (in Sitzb. Acad. Wien, Bd. 104, I. [1895], S. 562) die alte WALLROTH'sche Einteilung durch eine neue ersetzt, in der er den T. als exogen bezeichnet, wenn sich die Hyphen an der Peripherie der Gonidienkomplexe, als endogen, wenn sie sich im Innern der Komplexe entwickeln. Im letzten Falle wird daher der T. nach aussen nicht von den Hyphen, sondern von den Algen begrenzt. Die Flechten mit endogenem T. umfassen nur wenige Gattungen (*Epigloea*, *Ephebe*, *Thylliscum* etc.).

Bei typischem Aufbau des heteromeren T. (Fig. 307) lässt sich eine peripherische, relativ dünne, im Durchschnitte kaum 15 μ mächtige und daher meist durchscheinende Schicht unterscheiden, die sog. Rindenschicht (Stratum corticale), ferner eine lockere Schicht im Innern des Flechtenkörpers, die sog. Markschicht (Stratum medullare). An der Grenze beider Schichten befindet sich die Gonidienschicht (Algenzone, Stratum Gonimon).

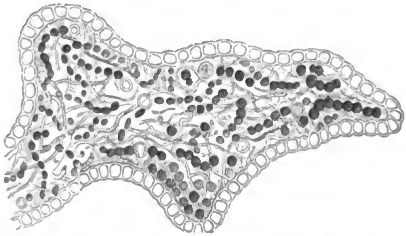


Fig. 306. Senkrechter Durchschnitt durch den homoeomeren Thallus von *Leptogium scotinum*: die in einer formlosen Gallerte liegenden, aus *Nostoc*-Schnüren bestehenden Gonidien (in Figur dunkler gehalten) sind annähernd gleichmässig mit den Hyphen gemengt. Das innere Gewebe wird von einer Hautschicht umkleidet (550/1). (Nach SACHS.)

Die Hyphen der Rindenschicht sind in der Regel lückenlos miteinander verbunden. Sie bestehen gewöhnlich aus kurzen isodiametrischen Zellen, so dass die Rinde auf dem Querschnitte den Eindruck eines parenchymatischen Gewebes hervorruft. Man bezeichnet deshalb diese Gewebestruktur als Pseudoparenchym (vgl. das unter Plectenchym Gesagte).

In manchen Fällen finden sich auf der Oberfläche der Rinde warzenförmige Erhabenheiten. Bei sehr üppiger und zahlreicher Ausbildung derselben erscheint die Thallusoberfläche korallenähnlich; solche Entwicklungszustände werden in der Lichenographie als Isidiumformen bezeichnet.

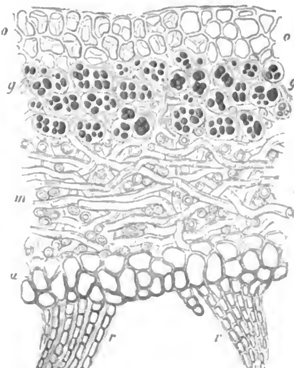



Fig. 307. Senkrechter Durchschnitt durch den heteromerischen Thallus von *Stictina fuliginosa*: *o* mehrschichtige Rinde der Oberseite, *u* der Unterseite, *g* Gonidien-(Algen-)zone, aus *Chroococcus* mit dicker, farbloser Gallertmembran gebildet, *m* Markstrahl, *r* Rhizinen (500/1). (Nach SACHS.)

Bei den Gattungen *Sticta* und *Stictina* finden sich auf der Rinde der Thallusunterseite regelmässig (bei anderen Flechten nur ausnahmsweise) eigentümliche Unterbrechungen, auf die HALLER, Hist. stirp. indig. Helv. (1776), zuerst aufmerksam machte, und die später ACHARIUS als Cyphellen bezeichnet hat. Diese Unterbrechungen treten in zwei Formen auf, entweder als flache, grössere, wenig scharf umschriebene hellere Flecke, welche an Durchbruchsstellen von Soredien erinnern, oder als scharf umschriebene Grübchen von annähernd den gleichen Grössenverhältnissen. ACHARIUS nannte nur diese Grübchenform Cyphellen, während er die fleckige von NYLANDER Pseudocyphellen genannte Form für Behälter von Soredien hielt. STITZENBERGER (in Flora, Bd. 81 [1895], S. 91),

welcher dem Baue der Cyphellen für die Klassifikation der Sticten grosse Bedeutung beilegt, hat aus Zweckmässigkeitsgründen die NYLANDER'sche Bezeichnungsweise angenommen. (Vgl. auch unter Prothallus.) (*r. Z.*)

**Thallusgehäuse** = Amphithecium der Flechten.

**Thallusrand** siehe Prothallus und Apothecien der Flechten.

**Theca** (θήκη Behälter) siehe Androeceum und Diatomeen.

**Thecium** siehe Apothecien der Flechten.

**theoretisches Diagramm** siehe Blüte.

**Theorie der directen Bewirkung** (NAEGELI) siehe Lamarckismus.

**Therapie** (θεραπεία Behandlung) siehe Pflanzenpathologie.

**Thermocleistogamie** (θερμός warm) (HANSGIRG) siehe Cleistogamie.

**thermonastische Bewegungen** siehe Nyctitropismus.

**Thermosis** siehe Reaction.

**Thermotaxis**[1]: Durch Wärmereize hervorgerufene taktische Reizbewegungen. Vgl. Tropismus.

**Thermotonus:** Ein durch Wärme hervorgerufener Erregungszustand (Tonus).

**Thermotropismus**[2] siehe MASSART's Reflexeinteilung und unter Tropismus.

**thigmische Reizbarkeit** (θίγμα das Berührte) siehe Thigmotropismus.

**Thigmomorphosen** (HERBST, vgl. formative Reize): Morphosis infolge von Kontaktwirkung[3]. Vgl. unter Reaction.

**thigmonastische Bewegungen** vgl. Nastie und Thigmotropismus.

**Thigmotaxis** als T. oder Stereotaxis hat man die Erscheinung bezeichnet, dass schwärmende Zellen durch mechanische Berührung gereizt und dadurch bestimmt werden, in steter Berührung mit dem umschwärmten Gegenstande zu bleiben. Diese Eigenschaft ist z. B. an den Samenfäden der Fucaceen und an *Chromatium Weissii*, einem Schwefelbacterium, beobachtet worden (nach NOLL, in STRASBURGER, S. 216). Vgl. auch PFEFFER II, S. 817 und die dort zitierte Literatur.

**Thigmotropismus**[4] = Haptotropismus.

**Thonboden** bildet fast den Gegensatz zu Sand. Die für das blosse Auge unsichtbaren abschlämmbaren Teilchen überwiegen die körnigen. Der T. besteht hauptsächlich aus Kaolin (wasserhaltiges Tonerdesilikat) und kann mehr oder weniger Quarzsand, kohlensauren Kalk, Eisenoxyd etc. enthalten. Kaolin ist keine Nahrung für Pflanzen; aber durch viele andere Stoffe kann der Inhalt des T. an Nahrungsstoffen sehr gross werden; diese sind jedoch schwer zugänglich. In günstiger Mischung mit Sand, Kalk und Humus ist T. ein fruchtbarer Boden. Er hat ein grosses Absorptionsvermögen und ist zugleich sehr hygroskopisch. T. ist ein fester und schwerer Boden, ferner ein nasser und kalter.

Lehm kann dem T. angereiht werden und ist ein verwitterter Mergel, dessen kohlensaurer Kalk durch kohlensäurehaltiges Wasser mehr oder weniger vollständig ausgewaschen ist und dessen Eisenoxydulverbindungen in Oxyde und Hydroxyde übergeführt sind; der Boden wird dadurch braun und enthält wesentlich T. und Quarzsand. (Nach WARMING [1902], S. 71.)

---

[1] Vgl. PFEFFER II, S. 766 und die dort zitierte Literatur. [2] Vgl. PFEFFER II, S. 579 und die dort zitierte Literatur. [3] Vgl. z. B. BÜSGEN, in Bot. Ztg., Bd. 51 (1893). [4] Vgl. z. B. auch NEWCOMBE, in Beih. Bot. Centralbl. XII. (1902), S. 243.

**Thonsteppen** siehe Steppen.

**Thränen** = Bluten.

**Thyllen**[1]: Die Lumina der Wasserleitungsröhren (vgl. unter Tracheen) werden häufig — heisst es bei HABERLANDT (1904), S. 95 — auf kleinere oder grössere Strecken hin von blasigen Aussackungen der angrenzenden Parenchymzellen mehr oder minder dicht erfüllt (Fig. 308). Dies sind die sog. Thyllen, deren Entwicklungsgeschichte zuerst von einem Ungenannten[2] (in Bot. Ztg. [1845], S. 241) verfolgt und klargelegt worden ist. Gewöhnlich sind es die Schliesshäute einseitiger Hoftüpfel, in Ring- und Spiralgefässen circumskripte Membranstücke zwischen zwei Ringleisten, resp. zwei Windungen der Spiralfaser, die sich durch Flächenwachstum in das Innere des Gefässes einstülpen. Eine einzelne Parenchymzelle kann eine oder mehrere T. bilden. Ihr Inhalt besteht, so lange sie leben, aus Zellsaft und Protoplasma, die Wände bleiben meist dünn und sind, wenn benachbarte T. miteinander verwachsen, in der Regel mit korrespondierenden Tüpfeln versehen. Die T. gliedert sich nur selten durch eine Scheidewand von der betreffenden Parenchymzelle ab, stellt also eine blosse Aussackung derselben dar. Nach KÜSTER (S. 94) handelt es sich bei den T. um Callushypertrophien besonderer Art. (*r. P.*)

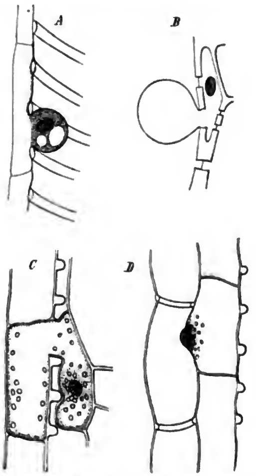



Fig. 308. *A* junge Thylle eines Spiralgefässes im Blattstiel von *Monstera deliciosa*. — *B* Thylle eines Tüpfelgefässes in einem Zweige von *Robinia pseudacacia*. — *C* ältere, *D* in Anlage begriffene Thylle eines Ring- und Spiralgefässes im Blattstiel von *Cucurbita maxima*. (Nach HABERLANDT.)

**Tierblütler** = Zoidiogamae.

**Tierfrüchtler** siehe zoochor.

**Tierpflanzen** = Phytozoën.

**Tinkturen**[3] (KOELREUTER, Vorläuf. Nachr. v. einigen d. Geschlecht d. Pflz. betr. Vers. etc., nebst Forts. [1761—66], neue Ausg. von PFEFFER, in OSTWALD's Klass. No. 41 [1893]): Durch Doppelbestäubung erzielte Wirkungen von zweierlei Pollenarten, die sich an demselben Sämling geltend machen.

**Tjemoro-Wälder** siehe xerophile Wälder.

**Tmema, Tmemen** (τμῆμα Schnitt) (CORRENS) siehe Brutorgane.

**Tochterchromosomen, Tochterkerne** siehe Karyokinese.

**Tochterpusule** siehe Pusulen.

**Tomiangium, Tomiées**[4] (VAN TIEGHEM) siehe Diodées und Spore.

**Tonesie** nennt MASSART, in Biol. Centralbl. XXII. (1902), S. 74, die Fähigkeit des Organismus einen Tonus zu zeigen. Vgl. unter Tonus.

---

[1] θύλλις Schlauch. [2] Dieser Ungenannte war die Baronin v. REICHENBACH (spätere HERMINE SCHUH). Vgl. J. WIESNER's Biographie, in Biogr. Jahrb. VII, S. 347 und das Ref. von v. WETTSTEIN, in Östr. Bot. Ztg. (1905), S. 114. [3] *tinctio* Färbung. [4] τόμιος geschnitten.

**tonische Reize** (τόνος Spannung) siehe Tonus.

**tonnenförmige Athemöffnung** siehe Athemöffnung.

**Tonoplast** (H. DE VRIES, in Pringsh. Jahrb. XVI. [1885], S. 465) siehe Cytoplasma.

**Tonosis** (τόνωσις Anspannung) siehe Reaction.

**Tonotaxis** (BEYERINCK) = Osmotaxis.

**tonotropische Reaction** siehe Chemotropismus.

**Tono(tropismus)** siehe MASSART's Reflexeinteilung.

**Tonus:** Wollen wir, sagt MIEHE (in Pringsh. Jahrb. Bd. 37 [1902], S. 571), einen physiologischen Ausdruck für »Stimmung« nehmen, so empfiehlt es sich, das Wort Tonus zu wählen, welches in einigen speziellen Anwendungen in der medizinischen, tierischen und botanischen Physiologie bereits im Gebrauch ist. Als T. bezeichnen wir also den spezifischen Erregungszustand einer Pflanze, ihre »Spannung«, d. h. den bestimmten durch äussere und innere Reize bedingten Gleichgewichtszustand, der in jedem Zeitmoment die Reaktionsweise der Pflanze einem gerade studierten primären Reiz gegenüber bestimmt. Alle die sekundären oder indirekten Reize, die den T. der Pflanze beeinflussen, bezeichnen wir als tonische Reize. Sämtliche während der Einwirkung eines besonders hervorgehobenen Reizes gleichzeitig auf ein Objekt wirkende Reize sind in bezug auf den ersten tonische Reize oder können es wenigstens sein. Je nachdem sie eine Steigerung, Schwächung oder Umkehrung (im Falle eines polarisierten Reizprozesses) des primären Reaktionsvorganges verursachen, könnte man sie als anatonische, katatonische oder metatonische Reize bezeichnen und dementsprechend den von ihnen betroffenen Vorgang als ana-, kata-, metatonisch beinflusst.

**topische Reactionen** (τοπικός örtlich) vgl. Topotaxis, unter Phobotaxis.

**Topochemotaxis** vgl. Topotaxis und Chemotaxis. Näheres auch bei PFEFFER II, S. 799, 812.

**Topogalvanotaxis** vgl. Topotaxis unter Phobotaxis und Galvanotaxis unter MASSART's Reflexeinteilung. Näheres auch bei PFEFFER II, S. 824.

**Topophototaxis** siehe Phobotaxis und Phototaxis.

**Topotropismus, Topotaxis** siehe Phobotaxis.

**Torfboden** siehe Humus.

**Torsionen** (*torsio* Drehung) siehe Krümmung.

**Torsionssymmetrie** siehe Diatomeen.

**Tortismus** (SCHWENDENER u. KRABBE, Ges. Mitt. Bd. II, S. 302): Als T. oder Strophismus wird jener Spezialfall des Tropismus bezeichnet, bei dem die Krümmungsbewegungen Torsionen darstellen. Je nach dem diese auslösenden Agens spricht man dann von Geostrophismus (Geotortismus; Photostrophismus (Phototortismus) etc.

**Torus** (lat. Bett) siehe Receptaculum und Tracheen.

**tote Bewegungen** siehe diese.

**tote Lastkrümmungen** siehe diese.

**Trabeculargewebe** (*trabecula* kleiner Balken) = Lacunargewebe.

**Trabekeln** des Peristoms siehe dieses.

**tracheales System** (*trachea* Röhre) siehe Holzelemente.

**Tracheen**[1]) (nach Haberlandt [1904], S. 275 ff., vgl. auch unter Leitungssystem und Holzkörper): Die Elementarorgane der Wasserleitung sind die Gefässe oder Tracheen und die Tracheiden[2]), welche in ihrer Gesamtheit ein die ganze Pflanze durchziehendes System von Wasserleitungsröhren bilden. Im allgemeinen sind T. und Tracheiden übereinstimmend gebaut. Der Hauptunterschied besteht darin, dass die Tracheiden ringsum geschlossene Membranen besitzen und demnach ihre Zellindividualität bewahrt haben, während die T. aus reihenweise miteinander verschmolzenen Zellen entstanden sind, also Zellfusionen vorstellen. Auch im ausgebildeten Zustande der T. sind die Zellen, aus welchen sie hervorgegangen, als Glieder deutlich unterscheidbar. Die durchlöcherten Querwände des Gefässes sind entweder senkrecht zur Längsachse gestellt, in welchem Falle gewöhnlich ein grosses rundes Loch vorhanden ist, das vom erhalten gebliebenen Rande der Querwand ringförmig umsäumt wird (einfache Gefässperforation); oder die Querwände sind mehr oder minder stark geneigt, wobei die Perforationen meist partielle Querspalten bilden (leiterförmig durchbrochene Zwischenwände).

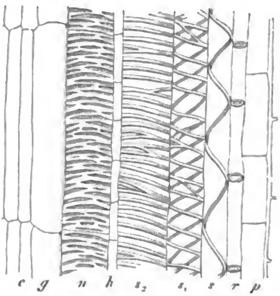



Fig. 309. Radialer Längsschnitt durch den Hadromteil eines Gefässbündels von *Oenothera odorata: p* Leitparenchym; *r* ältestes Ringgefäss; *s* Spiralgefäss mit auseinander gezogenem Schraubenbande; $s_1$ jüngeres Spiralgefäss mit zwei Schraubenbändern, welche stellenweise miteinander verbunden, bezw. gespalten sind; *h* Holzparenchymzellreihe; *n* netzfaserförmig verdicktes Gefäss; *g* jüngstes, eben in Entstehung begriffenes Gefäss; die Querwände sind noch nicht resorbiert; *c* Cambium. (Nach Haberlandt.)

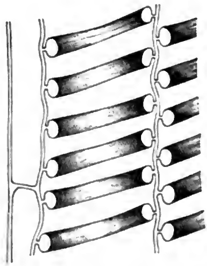


Fig. 310. Längsschnitt durch zwei Spiralgefässe von *Cucurbita pepo.* (Nach Rothert.)

Die Tracheiden sind in der Regel von langgestreckter prosenchymatischer Gestalt, und viel kürzer (1 mm bis 2 cm), als die oft beträchtlich langen (bei Lianen 3—5 m) Gefässe. Die Wandungen beider sind stets partiell verdickt.

[1]) Von Literatur sei zitiert: H. v. Mohl, in Vermischte Schrift (1845), S. 285; Caspary, Monatsb. Acad. Berlin (1862); de Bary, Vergleich. Anatomie (1877), S. 161 ff.; Strasburger, Leitungsbahnen (1891), S. 511 etc. [2]) Die Bezeichnung Tracheen und Tracheiden basiert auf der früheren Annahme, dass die genannten Zellfusionen und Zellen ein »tracheales« Durchlüftungsgewebe darstellen. Nachdem aber zweifellos sichergestellt ist, dass die in Rede stehenden Elementarorgane als wasserleitende Röhren fungieren, so erscheint es eine naheliegende Forderung, unserer veränderten physiologischen Auffassung auch in der Terminologie Rechnung zu tragen. Von diesem Gedanken geleitet hat Potonié für das Wasserleitungssystem die Bezeichnung Hydrom (siehe dort) und für dessen Elemente den Ausdruck Hydroiden vorgeschlagen. Haberlandt, dem wir diese Anmerkung (S. 347) entnehmen, hält die neuen Termini für entbehrlich.

Nach der Form der Verdickungsmassen unterscheidet man Ring- und Spiral-, Netz- und Leitergefässe, einfach oder behöft getüpfelte T. bezw. Tracheiden. (Vgl. Fig. 309 und 310.)

Eine besondere Eigentümlichkeit der faserigen Verdickungen besteht nach den Untersuchungen ROTHERT's (in Bull. Acad. Cracovie [1899]) darin, dass sie bei den meisten Pflanzen an ihrer Ansatzstelle unmittelbar über den unverdickten Membranpartien mehr oder minder verschmälert sind. Der verschmälerte Teil (Fuss) der Leiste ist scharf gegen den breiteren Teil (Kopf) derselben abgesetzt, so dass ihr Querschnitt ⊣ förmig aussieht. In anderen Fällen geht der Fuss ohne scharfe Grenze in den Kopf über. Die Querschnittsform der Leisten ist überhaupt eine sehr variable.

Eine eingehendere Besprechung erfordert noch der Bau der sog. Hoftüpfel[1]. Die einfachen Tüpfel besitzen einen überall fast gleichweiten Tüpfelkanal. Bei den Hoftüpfeln (Fig. 311) dagegen erweitert sich dieser gegen die Schliesshaut zu in sehr beträchtlichem Masse, und da die Tüpfel zweier benachbarter Gefässe oder Tracheiden miteinander korrespondieren, so kommt auf diese Weise

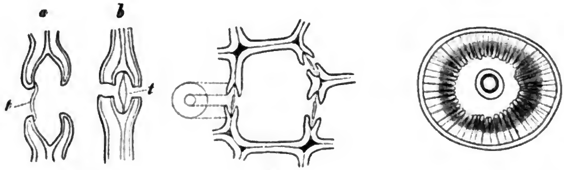



Fig. 311. Bau der Hoftüpfel von *Pinus silvestris*: *A* tangential durchschnittene Hoftüpfel: *a* aus lufttrockenem Sommerholz, *b* aus Herbstholz; *t* Torus (750/1). — *B* Querschnitt durch eine Tracheide; an den radialen Wandungen die Hoftüpfel (400/1). — *C* Hoftüpfel in der Aufsicht, die radiale Streifung des dünnen Randes der Schliesshaut zeigend (1000/1). (*A* und *C* nach RUSSOW, *B* nach STRASBURGER.)

ein linsenförmiger Tüpfelraum zustande, der durch die Schliesshaut in zwei Hälften geteilt wird. Diese ist nicht in ihrer ganzen Ausdehnung von gleicher Zartheit. Ein mittlerer scheibenförmiger Teil von etwas grösserem Durchmesser als die Weite der Tüpfelmündung ist mehr oder minder verdickt, und wird als Torus bezeichnet. Der den Torus umsäumende überaus zarte Rand wird Margo genannt. In der Flächenansicht zeigen die Hoftüpfel mancherlei Verschiedenheiten, die durch die wechselnde Gestalt des Hofes und des Tüpfelkanals bedingt werden. Der Umriss beider Teile kann kreisrund, elliptisch oder schmal spaltenförmig sein, und da sich in dieser Hinsicht der Hof und die Aussenmündung des Tüpfelkanals sehr häufig verschieden verhalten, so kommen die mannigfachsten Kombinationen zustande.

Bisher war bloss von typischen zweiseitigen Hoftüpfeln die Rede, wie sie zwischen benachbarten Gefässen oder Tracheiden sich ausbilden. Wenn dagegen ein tracheales wasserleitendes Element an eine parenchymatische Zelle grenzt, die plastische Baustoffe leitet oder speichert, so kommen bloss einseitige

[1] Literatur: HARTIG, in Bot. Ztg. (1863), S. 293; SANIO, in Pringsh. Jahrb. IX. (1873), S. 50; RUSSOW, in Sitzb. Dorpat. naturf. Ges. (1881), und in Bot. Zentralbl. XII. (1883); STRASBURGER, Bau und Wachstum d. Zellhäute (1882), S. 42.

Hoftüpfel zustande, weil nur die Tüpfel der dem trachealen Element zugehörigen Wandpartie behöft sind. Die Schliesshäute dieser Tüpfel besitzen niemals einen Torus; sie bleiben gänzlich unverdickt und wölben sich infolge des Turgors der angrenzenden Zellen gegen die Hofwände vor. (*r. P.*)

**Tracheiden** siehe Tracheen.

**Tracheidensäume** = Transfusionsgewebe.

**Tracheom:** Das von den Tracheen und Tracheiden gebildete, die ganze Pflanze durchziehende Wasserleitungssystem. Von POTONIÉ (siehe Anmerkung S. 615) Hydrom genannt.

**Träger** = Receptaculum der Ascomyceten, siehe Asci.

**Träger** = Suspensor bei Mucorineen, siehe unter sexuelle Sporen.

**Träufelspitze** (STAHL, in Annal. Jard. Buitenzorg XI. [1893], S. 100): Eine lang ausgezogene Blattspitze, die zur raschen Entwässerung des Blattes dient; sie wird als Mitttel zur Erhaltung des Transpirationsstromes aufgefasst und kommt vorwiegend bei Hygrophyten vor (z. B. bei *Ficus religiosa*, *Urticaceae*, *Malvaceae*, *Arisaema ringens*) (nach KIRCHNER, S. 54).

**Tragblätter** siehe Spross.

**Tramaplatten** (*trama* Gewebe) siehe Fruchtkörper der Gasteromyceten.

**Trampelkletten** siehe Klettpflanzen.

**Transapicalachse (-ebene)** (*trans* über hinaus, *apex* Spitze) siehe Diatomeen.

**Transfusionsgewebe:** Den Assimilationsorganen der Coniferen und Cycadeen fehlen die feineren Verzweigungen der Gefässbündel. Damit nun das Wasser aus den Hauptadern gleichmässig in das transpirierende Blattgewebe einströmen könne, schliesst sich an den Hadromteil der Blattbündel beiderseits ein aus wasserleitenden Tracheiden bestehendes Gewebe an, das von MOHL (in Bot. Ztg. [1871] Nr. 1 und 2) als Transfusionsgewebe bezeichnet wurde (Tracheidensäume nach DE BARY S. 395). Es springt entweder in Form zweier Flügel in das benachbarte Assimilationsgewebe ein, oder es umfasst den Hadrom- oder den Leptomteil, bei *Picea excelsa* und *Pinus* das ganze Bündel. (Nach HABERLANDT, dort S. 324 weiteres und Literatur; man vgl. auch BERNARD, Le bois centripète etc., in Beih. Bot. Centralbl. XVII. [1904], S. 241.)

**transgressive Variabilität** (nach DE VRIES, I, S. 308 ff.): Die Natur der Grenzen zwischen verwandten Arten gehört zu den schwierigsten Aufgaben der Systematik. Weitaus die meisten systematischen Arten sind nach der Untersuchung einiger weniger Exemplare aufgestellt und beschrieben worden, und wo zahlreiche Individuen verglichen wurden, hat man sich meist mit dem allgemeinen Eindruck zufrieden gestellt. Man gelangt dadurch zur Kenntnis der typischen Form der betreffenden Arten, nicht aber zu einer genauen Würdigung ihrer Grenzen. Um diese zu beurteilen, sind statistische Studien erforderlich. Sie lehren uns einerseits die mittleren Eigenschaften kennen, andererseits aber auch die Abweichungen. Diese Abweichungen sind oft so gross, dass sie die Grenzen tatsächlich überschreiten. Es ist das die Erscheinung der transgressiven Variabilität.

Nehmen wir ein bestimmtes Beispiel. Die Arten *Oenothera biennis* und *O. muricata* unterscheiden sich vorwiegend und am leichtesten durch ihre Blüten. Diese sind bei ersterer abstehend und gross, bei letzterer aufgerichtet und klein. Unterwerfen wir aber jetzt dieses bekannte, auffallende und bequeme Merkmal der statistischen Analyse. Wir messen dazu die Länge der Kelchzipfel, der

Kronenzipfel und der Kelchröhre für eine gewisse Anzahl von Blüten; es ist gar keine grosse Reihe erforderlich. Diese Messungen lehren einmal, dass die mittlere Länge der Kelch- und Kronenzipfel für *O. muricata* etwa 14—15 mm, für *O. biennis* etwa 19—20 mm betrage. Sie bestätigen also den bekannten Unterschied. Aber sie zeigen ferner, dass dieses Merkmal keineswegs so aufzufassen ist, dass nun auch alle Blüten von *O. biennis* grösser wären als die von *O. muricata*, oder dass in jedem einzelnen Fall die Grösse entscheidend wäre. Im Gegenteil, die grössten Blüten von *O. muricata* sind grösser als die kleinsten Blüten von *O. biennis*. Die mittleren Unterschiede sind fest und typisch. Die Grenzen werden aber überschritten. Die Variabilität ist eine transgressive. Soll man hieraus ableiten, dass es keine Grenze gibt? dass beide Arten fliessend ineinander übergehen? Keineswegs. Denn die Blüten sind ja auf unzweifelhaften Muricata- und Biennispflanzen gepflückt. Mit anderen Worten: die Grenzen werden überschritten, nicht verwischt. Und umgekehrt kann die Zusammengehörigkeit einer ununterbrochenen Reihe von Formen nicht bewiesen werden, so lange nicht bekannt ist, ob sie sich um ein einzelnes Centrum grösster Dichte gruppieren. Die Existenz zweier solcher Centren deutet auf unterschiedene Typen, auch wenn die Grenzen verwischt zu sein scheinen.

**transitorische**[1] **Reizwirkungen:** Unter den in formeller und energetischer Hinsicht so verschiedenen Reizvorgängen lassen sich, heisst es bei PFEFFER I, S. 15, immerhin als zwei Typen die transitorischen oder rückregulierenden von den stationären oder permanenten Reizreactionen unterscheiden. Im ersten Falle, welchem die Reizbewegungen der Blätter von *Mimosa* zugehören, kehrt das Organ nach vorübergehender Aktion durch selbstregulatorische Tätigkeit in die frühere Gleichgewichtslage zurück, während es im zweiten Falle gerade darauf abgesehen ist, in der Pflanze einen neuen, den veränderten Verhältnissen entsprechenden Gleichgewichtszustand herzustellen. Ein solcher wird u. a. durch eine heliotropische Krümmung geschaffen, nach deren Vollendung der Stengel in der gewonnenen Lage verharrt, so lange der Lichtreiz und die übrigen Verhältnisse unverändert bleiben. Zwischen beiden Typen gibt es übrigens Bindeglieder. (Vgl. auch formative Wirkungen.)

**Translatoren**[2] (das Folgende nach SCHUMANN, in E. P. IV. 2 [1895], S. 197ff.): Die Blüten der Asclepiadaceen besitzen gewisse Apparate, welche zur Übertragung des Pollens dienen und die SCHUMANN Translatoren nennt. Von diesen kann man im allgemeinen zwei Gruppen unterscheiden, entweder sind sie nämlich einfach, oder es können in dem T. zwei vollkommen differente Teile gesondert werden: der Klemmkörper und die Arme; die ersteren belegte die botanische Terminologie früher mit dem auch für andere ganz verschiedenartige Dinge gebrauchten Namen Corpusculum, die letzteren nannte sie Caudiculae. Beide Ausdrücke hat SCHUMANN wie oben verbessert.

Die erste Form finden wir bei den Periplocoideen. Es sind hornartige, löffelförmige Gebilde, die einen oberen breiten Teil (Schaufel, Paletta nach DELPINO)[3]), einen Stiel (Manico) und eine Klebscheibe (von DELPINO, wie es SCHUMANN scheint, nicht zweckmässig, Griff, Spatola genannt) unterscheiden lassen. Kommt ein Insekt, um den Honig zu entnehmen, auf die Blüte und berührt die Klebscheibe, so heftet sie sich, und zwar gewöhnlich am Kopfe des

[1]) *transitorius* durchgehbar. [2]) lat. Übertrager. [3]) Siehe: Sugli apparecchi del. fecond. n. piante autocarpee (1867), 6.

Insektes, fest. Beim Abfluge zieht das Tier den gesamten T., auf dessen Schaufel mittlererweile der Pollen von den introrsaufspringenden Theken entleert worden ist, aus der Blüte und nimmt ihn hinweg. Er bleibt dabei (wie die Pollinienkölbchen der *Ophryoideae*) aufrecht am Kopfe sitzen und schiebt sich bei einem zweiten Besuche über die empfängnisfähigen Narbenstellen an der Unterseite des Narbenkopfes, die von dem Löffel einige Pollentetraden entnehmen.

Viel komplizierter ist der Befruchtungsvorgang bei den Cynanchoideen, wo wir die zweite Form der T. finden. Der wichtigste Körper ist hier der Klemmapparat, ein äusserst mannigfaltiges, meist dunkles, in der Regel schwarz gefärbtes Gebilde, an dem seitlich die Arme befestigt sind. Es würde zu weit führen,

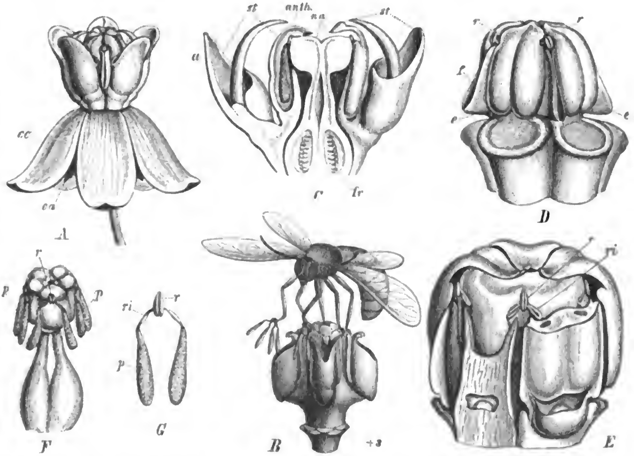



Fig. 312. *Asclepias cornuti: A* Blüte: *ca* Krone, *co* Kelch. — *B* das Gynostegium, von einer Wespe besucht, die an den Füssen mit Pollinien beladen ist. — *C* Blüte im Längsschnitt: *st* Staubblätter, *a* Corona, *anth* Anthere, *na* Narbenkopf, *fr* Fruchtknoten. — *D* Gynostegium nach Abtragung der Coronaschuppen: *f* Leitschienen, *e* Eingang in den Spalt zwischen denselben, *r* Klemmkörper. — *E* Androeceum in jugendlichem Zustande: *ri* Arme der Translatoren, die Coronaschuppen sind noch nicht ausgewachsen. — *F* Gynoeceum, der Narbenkopf ist beladen mit den Pollinien *p*, die von den Translatoren herabhängen. — *G* Translator mit Pollinien. (*B* nach SCHUMANN, sonst nach PAYER.)

hier auf die Funktion des Apparates näher einzugehen. Man vergleiche Fig. 312 und ausser SCHUMANN, l. c. S. 202, 203 auch DELPINO, l. c. und HILDEBRAND, in Bot. Zeit. (1866), S. 376 und (1867), S. 265, oder LUDWIG, S. 497 ff. Ferner über Entstehung und Aufbau der T. die Arbeit von CORRY, in Trans. Lin. Soc. 2. ser. II, 176 (1894).

**Transmutationstheorie** (*transmutatio* Vertauschung) = DARWIN's Selectionstheorie.

**Transpariétées** (*paries* Wand) (VAN TIEGHEM) siehe Diodées.

**Transpiration** [1]) (das Folgende nach A. Burgerstein [2], in Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien, Bd. 37 [1887], S. 691 und Bd. 39 [1889], S. 399): Unter der T. der Gewächse versteht man gemeiniglich den Austritt von Wasser in Gasform aus der Pflanze. Diese Definition ist, streng genommen, nicht präzis, da auch die Ausscheidung von flüssigem Wasser aus den Spaltöffnungen und Wasserspalten, oder die Guttation, wie Burgerstein diese Erscheinung nennt, offenbar ein Transpirationsphänomen ist. Die Annahme, dass die exhalierte Materie vielleicht in keinem Falle chemisch reines Wasser sei, dürfte kaum bezweifelt werden. du Hamel (La physique des arbres etc. [1758]) und Senebier (Physiol. végét. [1800]) bezeichneten als unmerkliche Ausdünstung (transpiration insensible) jenen Vorgang, den wir gegenwärtig T. nennen; als merkliche Ausdünstung (t. sensible) die Ausscheidung von Wassertropfen, Harz, den Honigtau etc. de Candolle (Physiol. végét. [1832]) nannte a) den Gewichtsverlust, den an der Luft liegende spaltöffnungsfreie Pflanzenteile (Wurzeln, Knollen, Samen) erleiden, die unmerklichen Abgang (déperdition insensible); die mit spaltöffnungsführenden Hautgeweben versehenen Pflanzen unterliegen ausserdem noch b) der wässerigen Aushauchung (exhalation aqueuse). Barthélemy (in Compt. Rend. Paris, Bd. 77 [1873], S. 1080) unterscheidet drei Arten der »exhalation aqueuse«: a) die »exhalation insensible« = Cuticularverdunstung; b) die »ex. brusque de gaz saturés« = Stomatarverdunstung, und c) die »exsudation« = Tropfenausscheidung. Man kann in der Tat diese drei Formen der T. unterscheiden; einen wesentlichen Unterschied zwischen denselben gibt es jedoch gewiss nicht.

Die Ausdrücke cuticuläre und stomatäre T. (der Blätter) wurden zuerst von Hoehnel (in Wollny, Forschung. auf d. Geb. d. Agriculturphysik I. [1878]) gebraucht. Richtiger sind jedenfalls die von Wiesner (in Sitzb. Acad. Wien, Bd. 96 [1887], S. 182) vorgeschlagenen Namen: epidermoidale und intercellulare T. Denn die Schliesszellen der Spaltöffnungen transpirieren auch, die Transpiration der Spaltöffnungen bildet aber einen Teil der Verdunstung der Epidermis. Dieser Hautverdunstung stellt sich die T. des Mesophylls entgegen, dessen Intercellularen mit den Spaltöffnungen kommunizieren. Sind letztere geschlossen, oder sind die Atemhöhlen, wie Schwendener (in Monatsb. Acad. Berlin [1882], S. 833) beobachtete, durch eine der Thyllenbildung ähnliche Sprossung verstopft, so hört die intercellulare T. auf; die Schliesszellen der Spaltöffnungen können aber weiter verdunsten.

van Tieghem (in Bull. Soc. Bot. France, Bd. 33 [1886]) zieht den Begriff T. enger als es bisher usuell war. Er bezeichnet nämlich als T. die Wasserabgabe chlorophyllloser Wesen, resp. chlorophyllfreier Organe. Sie steigert sich mit der Zunahme der Lichtintensität, ist aber nicht an die Mitwirkung des Lichtes gebunden. Wird ein chlorophyllführendes Gewebe hinreichend belichtet, so kommt zu der T. noch die Chlorovaporisation (Chlorotranspiration) hinzu. Letztere ist in den »Chloroleucites« lokalisiert und findet nur im Lichte starker Helligkeit statt. Kurz gesagt: die T. im Sinne van Tieghem's ist gleich der Respiration eine »fonction protoplasmatique«, die Chlorovaporisation ist gleich der Kohlenstoffassimilation eine »fonction phytochlorophyllienne«. Nun ist aber die T. nicht ausschliesslich eine Funktion des Protoplasmas, da auch Zellen, die kein Plasma führen, im Sinne van Tieghem's transpirieren. Die Bezeichnung Chlorovaporisation stellte van Tieghem auf Grund der Untersuchungen von Wiesner (in Sitzb. Acad. Wien, Bd. 74 [1876]) über den Umsatz des vom Chlorophyll absorbierten Lichtes in Wärme auf. Nun hat aber Wiesner gezeigt,

[1]) lat. Verdunstung. [2]) Vgl. auch dessen inzwischen als Buch erschienene Arbeit: Die Transpiration der Pflanzen. Eine physiologische Monographie (1904).

dass nicht nur durch die Lichtabsorption des Chlorophylls, sondern auch anderer Farbstoffe eine Erwärmung der Gewebe und in letzter Konsequenz eine Steigerung der Transpiration im Lichte eintritt. Es wäre daher statt der Bezeichnung Chlorovaporisation ein allgemeinerer Ausdruck zweckmässiger. Auch absorbiert selbst das im Protoplasma enthaltene Wasser Lichtstrahlen und setzt sie in Wärme um. Man könnte somit eine dritte Art Vaporisation unterscheiden, eine — horribile dictu — Protoplasmavaporisation.

**Transporthypothese** (DARWIN) siehe Pangene.

**Transvection** (*transvectio* Überfahrer) (BRAND) siehe Evection.

**Transversalachse (-schnitt)** der Diatomeen siehe diese.

**Transversalbänder** der Diatomeen, siehe diese.

**Transversalblätter** siehe Medianblätter.

**Transversale** der Blüten siehe diese.

**Transversalgeotropismus** siehe Geotropismus.

**Transversalsepten** (*transversus* quer) der Diatomeen siehe diese.

**transversalzygomorphe Blüten** siehe diese.

**Traube** (Racemus): Ein Blütenstand mit gestreckter Hauptachse, die theoretisch unbegrenzt ist, und an welcher sich Seitenblüten in meist acropetaler Folge entwickeln, ohne aus ihren Vorblättern sich weiter zu verzweigen (einfache Traube, cfr. »Monopodien«). Dieses Verhalten kann sich durch mehrere Sprossgenerationen wiederholen (zusammengesetzte Traube). Die Traube ist der Typus der monopodialen Blütenstände, der botrytischen Infloreszenzen; von ihr lassen sich durch Reduktion von Internodien die übrigen botrytischen Blütenstände: Dolde, Ähre und Köpfchen ableiten.

Trauben mit Terminalblüten, die in der Literatur erwähnt werden, fassen wir anders auf (cfr. Primanpleiochasien). Der Name »Traube« ist insofern ungünstig gewählt, als die Weintrauben gar nicht hierher gehören, sondern komplizierte Pleiochasien darstellen. (Aufriss vgl. Fig. 63, S. 106.) (*W.*)

**Traubenform** der Schauapparate, siehe diese.

**Traubenkörper** = Cystolith.

**Traubenwickel** siehe Botryo-Cymen.

**traumatische Anisotropie** (τραῦμα Wunde) siehe diese.

**traumatische Reize:** Durch Verwundungen hervorgerufene Reizbarkeit.

**Traumatropismus:** Infolge von Verwundungen veranlasste tropistische Krümmungsbewegungen. Vgl. z. B. PFEFFER II, S. 590.

**Treibfrüchte** und Treibsamen werden eine Zeitlang von den Strömungen des Wassers umhergetrieben (nach KIRCHNER, S. 54).

**Treiblaubfall** siehe Laubfall.

**Treibsamen** siehe Treibfrüchte.

**Trennschicht, Trennzone, Trennzelle** (CORRENS) siehe Brutorgane.

**Trennungsgewebe** = Trennungsschicht.

**Trennungsphelloide** siehe Periderm.

**Trennungsschicht** siehe Laubfall.

**Treppentracheide, Treppengefäss** ist eine Tracheide mit dicht gedrängten, sehr in die Breite gezogenen Hoftüpfeln (nach *B. K.*). (Vgl. unter Tracheen.)

**Triandria** (τρεῖς drei, ἀνήρ Mann) siehe natürliches System.

**triarch** siehe diarch.

**Trichogyn** der Flechten (θρίξ Haar, γυνή Weib) siehe Carpogon der F.

**Trichogyn** der Rhodophyceen siehe Carpogon der R.

**Trichome** (τρίχωμα Haar) siehe Haare.

**Trichophor** (φέρω ich trage): Bei den Rhodophyten die Zellreihe, deren Endzelle das trichogyntragende Carpogon bildet. Siehe Carpogon der R.

**Trichotomiées** (τριχοτομέω ich teile in drei Teile) (VAN TIEGHEM) siehe Diodées.

**Trichter** der Hydathoden siehe diese.

**Tricotylen** siehe Cotylvarianten.

**Triebpflanze** (KRAUSE, ex KIRCHNER, S. 54): Dauerpflanze, bei der die oberirdischen Langtriebe fehlen oder nur von kurzer Dauer sind.

**Triebwurzeln** nennt FRANK I, S. 307, die stärkeren, in die Länge wachsenden Wurzeln, die die Ausbreitung des Wurzelsystems im Boden besorgen.

**Trihybriden** = Tripelhybriden.

**trimere Blüten** siehe dimere Blüten.

**Trimonoecie** (ERRERA et GEVAERT, ex KIRCHNER, S. 54): Vorkommen von zwitterigen, männlichen und weiblichen Blüten auf demselben Pflanzenindividuum, z. B. bei *Saponaria ocymoides*.

**trimorphe Blüten, Trimorphismus** (DARWIN) siehe Chasmogamie.

**Trioecie, trioecische Polygamie** (DARWIN, ex KIRCHNER, S. 54): Vorkommen von männlichen, weiblichen und Zwitterblüten auf dreierlei verschiedenen Individuen derselben Pflanzenart, z. B. bei *Fraxinus excelsior*.

**trioecisch-androgyn** (LOEW, ex KIRCHNER, S. 54) sind Pflanzen mit eingeschlechtigen Blüten, die auf dreierlei Stöcken verteilt sind, so dass männliche, weibliche und monoecische Exemplare vorkommen.

**Tripel-Hybriden, triphyle Bastarde** siehe Monohybriden.

**triplocaulisch** siehe Sprossfolge.

**Trisyncotylie** siehe Syncotylen.

**Trockenfäule** siehe Brand.

**Trockenfrüchte** siehe Fruchtformen.

**Trockenpflanzen** = Xerophyten, siehe diese und Hygrophyten.

**Trockensubstanz** siehe Bestandteile der Pflanzen.

**Trophie**[1]): Unter Trophien sind nach WIESNER (in Berichte deutsch. Bot. Ges. [1895], S. 489) alle an Geweben oder Organen vorkommenden »einseitigen« Wachstumsförderungen zu verstehen, welche von der Lage des betreffenden Organs abhängen, wobei aber Lage im weiteren Sinne genommen wird, nämlich als die räumliche Beziehung des heterotrophen Organs zum Horizont (wodurch eine Reihe von äusseren Einflüssen [einseitige Wirkung des Lichtes, der Schwere etc.] gegeben ist) und als die räumliche Beziehung des heterotrophen Organs zu seinem Muttersspross.

Nach der Lage zum Horizont unterscheidet man Epitrophie und Hypotrophie, nach der Lage zur Abstammungsachse Exotrophie und Endotrophie. Die beiden letzten sind erblich festgehaltene oder spontane T.

---

[1]) τροφή Nahrung.

Die Einflüsse, welche durch die Lage des Organs zum Horizont gegeben sind, als Licht, Schwerkraft, ungleiche Befeuchtung durch atmosphärische Niederschläge etc., führen zu paratonischen (oder rezeptiven) T., welche näher als Phototrophie, Geotrophie und Hydrotrophie bezeichnet werden.

**trophische Anpassung** siehe diese.

**trophische Reizursachen** siehe Auslösung.

**trophische Stoffe** siehe Baustoffe.

**Trophoplasma** siehe Kinoplasma und Alveolarplasma.

**Trophoplasten** (MEYER) = Chromatophoren.

**Trophosom, Trophosporosom** siehe Pericaulom.

**Trophotaxis, Trophotropismus:** Durch Nährstoffe ausgelöste taktische Bewegungen, bezw. tropistische Krümmungen. Vgl. STAHL, in Bot. Ztg. (1884), S. 165, ferner aber vor allem PFEFFER II, S. 581 und 805.

**tropische Littoralwälder** = Mangroven.

**tropische Regenwälder** siehe immergrüne Laubwälder.

**tropisches Florenreich** siehe Florenreiche.

**tropische Strandwälder** siehe Halophytenvereine.

**Tropismus**[1]: Als T. bezeichnen wir die Befähigung der Pflanzen, durch Wachstumskrümmungen eine bestimmte Richtung einzunehmen, und wir unterscheiden je nach dem wirksamen Reiz Heliotropismus (Licht), Geotropismus (Schwerkraft) etc. Wenden sich die Pflanzenteile der Reizquelle zu, dann nennt man ihre Richtung positiv; wenden sie sich ab, dann spricht man von negativen Reizbewegungen etc. Als diatropisch werden Pflanzenteile bezeichnet, die sich mehr oder weniger quer zur Richtung der einwirkenden Kräfte stellen; als besonderen Fall dieser Diatropismen unterscheidet man noch die sehr häufige transversale Stellung: diese ist »senkrecht« zur Richtung des einwirkenden Reizes orientiert. Es sind vorzugsweise »dorsiventral« gebaute Pflanzenorgane, die sich diatropisch oder geradezu transversal einstellen. (Nach NOLL; vgl. aber das Folgende.)

PFEFFER wendet T. als Kollektivbezeichnung[2] für alle physiologischen Reaktionen an, bei denen durch die anomogene Angriffsweise eines Agens eine bestimmte Orientierung und Gruppierung herbeigeführt wird. Dabei ist (nach PFEFFER) in jedem Falle der äussere Anstoss (die Reizwirkung) nur die Veranlassung, dass der Organismus, oder ein Organ desselben, mit den zur Verfügung stehenden Mitteln eine bestimmt gerichtete Krümmungsbewegung (bezw. Torsionsbewegung) oder, bei einem freibeweglichen Organismus, mit Hilfe der Cilien etc. eine Körperwendung ausführt. Je nachdem dann in der Gleichgewichtslage die Hauptachse des Organismus, oder des reagierenden Organs, parallel oder senkrecht resp. schief zur Angriffsrichtung des reizenden Agens zu stehen kommt, wird man mit PFEFFER Parallelotropismus (longitudinalen T., Orthotropismus) und Plagiotropismus unterscheiden. In dem zuletzt genannten Falle wird man des näheren von transversalem T. (Diatropismus, Homalotropismus) reden, wenn in der Gleichgewichtslage die Hauptachse annähernd senkrecht steht, und von Klinotropismus, wenn die Hauptachse schiefwinklig gegen die Reizrichtung gerichtet ist.

Wird also (nach PFEFFER) ein tropistisch reaktionsfähiges Organ senkrecht zur Reizrichtung gestellt, so führt es, abgesehen von diatropen Organen, eine Orientierungsbewegung aus. Sofern diese nach dem Lichte, nach dem Attraktions-

---

1) τρόπος Wendung. 2) Man vgl. auch unter Phobotaxis!

centrum der Erde, nach der konzentrierteren Lösung, überhaupt nach dem Ausgangspunkt des Tropistikums gerichtet ist, liegt eine positiv tropistische (protropistische, anatropistische), bei der entgegengesetzten Krümmungsrichtung eine negativ tropistische (apotropistische, katatropistische) Bewegung vor. Zumeist versteht man unter positivem T. (Anatropismus etc.), sowie unter negativem T. (Apotropismus etc.) die Reaktionen, welche auf eine parallelotrope Gleichgewichtslage (also positiven Parallelogeotropismus etc.) hinarbeiten, jedoch benutzt PFEFFER zur näheren Kennzeichnung der plagiotropen Ruhelage auch die Ausdrücke positiver und negativer Klinotropismus (Anaklinotropismus, Kataklinotropismus etc.). Er empfiehlt ausserdem zur Charakterisierung der tropistischen Ruhelage (und damit der Bewegungsrichtung bei Ablenkung aus der Gleichgewichtslage) die Anwendung von folgenden Zeichen: ↑ positiver Parallelotropismus, ↓ negativer Parallelotropismus, → Diatropismus, ↘ positiver, ↗ negativer Klinotropismus.

Mit der Bezeichnung Geotropismus, Heliotropismus (Phototropismus), Thermotropismus, Chemotropismus, Osmotropismus, Hydrotropismus, Rheotropismus, Thigmotropismus (Haptotropismus), Galvanotropismus etc. (ebenso Autotropismus) ist nur das auslösende Agens, sowie die tropistische Reaktionsfähigkeit gekennzeichnet, ohne dass etwas bestimmtes über die massgebenden physiologischen Prozesse ausgesagt oder vorausgesetzt wird. Um aber mit dem Worte zugleich anzuzeigen, dass es sich um die Orientierungsreaktion eines »freibeweglichen« Organismus (z. B. Bakterien) handelt, kann man (nach PFEFFER) von taktischen Reizbewegungen und demgemäss von Phototaxis, Chemotaxis etc. reden. Die Unterscheidung von Taxis und T. ist also ausschliesslich auf einen Unterschied in der Art und Weise der Bewegung basiert, der durch die motorischen Befähigungen der freibeweglichen und der festgewurzelten Organismen bedingt und geboten ist. Naturgemäss gibt es keine scharfe Grenze zwischen T. und Taxis, und es sei beispielsweise darauf hingewiesen, dass der Mensch, je nachdem er nach der Lichtquelle hinwandert, oder, ohne den Platz zu verlassen, sich nach dem Licht hinbeugt, eine phototropische oder eine phototaktische Bewegung ausführt. Im übrigen siehe unter Geotropismus, Heliotropismus etc. (Vgl. auch MASSART's Reflexeinteilung und unter Reaktion.)

**tropistische Bewegungen** siehe Bewegungen und Tropismus.

**tropophile Pflanzen, Tropophyten** siehe Hygrophyten und Xerophyten.

**Tryma** (τρῦμα Öffnung) siehe Polycarpium.

**tubuläre Deperulation** (*tubus* Röhre) siehe Deperulation.

**Tubulus** (lat. kleiner *tubus*) der Perithecien siehe Asci.

**Tubus** = Kelchröhre, siehe Calyx.

**Tundren** siehe Flechtenheiden.

**Tüpfel** sind kleine rundliche oder spaltenförmige Stellen der Zellmembran, welche beim Dickenwachstum der Wand gegen diese zurückbleiben, daher ihrer Form entsprechende verdünnte Membranpartien darstellen. (Siehe unter Tracheen!)

**Tüpfelraum** siehe Tracheen.

**Turgonastie** siehe Hydronastie.

**Turgor**[1]: In einer mit flüssigem Inhalt versehenen Zelle übt dieser auf die Wand einen Druck aus. Es ist dies der Druck der ruhenden Flüssigkeit infolge

[1] lat. Aufschwellung.

ihres Gewichtes auf die Wand. Dieser Druck, gewöhnlich als hydrostatischer Druck bezeichnet, ist am Grunde der Zelle am grössten, oben gleich Null. Kommt eine solche, bloss dem hydrostatischen Drucke unterworfene Zelle, z. B. ein Wurzelhaar, mit Wasser in Berührung, so wird innerhalb der geschlossenen, mit Flüssigkeit bereits erfüllten und vom Protoplasmaschlauch belegten Zellhaut Wasser durch Diffusion in die Zelle einströmen und ein nunmehr allseits gleich starker osmotischer Druck erzeugt, welcher den äusseren Druck überragt und sich in verschiedener Weise äussern wird: es kann die — in einem gewissen Grade stets elastische — Wand gedehnt werden, es kann aber auch ein Teil der osmotisch aufgenommenen Flüssigkeitsmasse wieder durch die für Wasser permeable Wand herausgepresst werden.

So lange der von der Zellflüssigkeit auf die Wand ausgeübte Druck grösser ist als der äussere Druck, sagt man die Zelle turgesciert; dieser Zustand der Zelle wird als deren Turgor bezeichnet. Hierunter ist also eine osmotische Druckkraft zu verstehen [1]), welche auf die Zellwand allseits gleichmässig wirkt. Der T. der Zelle kann sich sehr beträchtlich steigern und beträgt nicht selten mehrere Atmosphären.

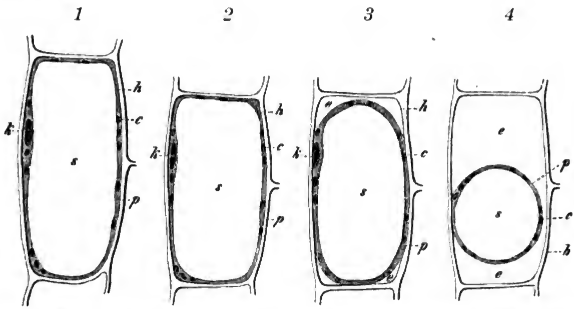



Fig. 313. Zellen in verschiedenem Zustande der Plasmolyse: *1* frische, halberwachsene Zelle, *2* in 4 %iger Salpeterlösung, *3* in 6 %iger, *4* in 10 %iger. *h* Zellhaut, *p* protoplasmatischer Wandbelag, *k* Kern, *c* Chlorophyllkörner, *s* Zellsaft, *e* eingedrungene Salzlösung. (Nach DE VRIES.)

Wird einer turgeszenten Zelle irgendwie Wasser entzogen, dann vermindert sich natürlich der Innendruck, die elastisch gespannte Membran (deren Dehnung bis zu 10 und 20 % betragen kann) zieht sich zusammen, die Zelle wird kürzer und schmäler und verliert dabei ihre Festigkeit und Elastizität; sie wird weich und schlaff. Dieser Zustand tritt unter natürlichen Verhältnissen ein, wenn eine krautige Pflanze durch Verdunstung mehr Wasser verliert, als ihr ersetzt werden kann. Man sagt dann, die Pflanze welke. — Ausser durch Verdunstung kann das Wasser den Zellen aber auch durch dieselben Molekularkräfte entzogen werden, welche den Druck in ihrem Innern erzeugen. Wird nämlich die Zelle von einer Lösung umspült, die ebenfalls anziehend auf Wasser wirkt, so wird je nach der

[1]) PFEFFER sagt I, S. 117, Anm.: Diese Spannung (eben der Turgor) wird wesentlich nur durch osmotische Energie erzielt, doch wird man praktisch die Gesamtspannung, unabhängig von ihrem Ursprung, als Turgor bezeichnen. (Vgl. auch PFEFFER, Plasmahaut u. Vakuolen [1890], S. 297.)

Wasser anziehenden Kraft der letzteren der T. der Zelle geschwächt oder ganz aufgehoben. Geht die Wasserentziehung weiter, so löst sich der Protoplasmakörper von der Zellwand los und zieht sich mehr oder weniger kugelig zusammen. Diesen dem T. entgegengesetzten Zustand, in dem also die Wandungen nicht mehr gespannt, sondern erschlafft sind, nennt man die Plasmolyse, womit das Symptom dieses Zustandes, die Ablösung der Protoplasmahaut von der Zellwand bezeichnet werden soll (vgl. Fig. 313). (Nach WIESNER, Anat. u. Phys. [1890], S. 241, NOLL, in STRASBURGER, S. 142 und FRANK I, S. 299.)

**tycholimnetisch** (τύχη Wechsel, λίμνη See) (PAVESI) siehe Seeflora.

**Typheta** (*Typha* Rohrkolben) siehe Rohrsümpfe.

**typische Heteromerie** siehe Blüte.

## U.

**Übergangsform** siehe Dauerform und Jugendform.

**Übergangszellen** siehe Leitbündelendigungen.

**übergerollte Knospenlage** siehe diese.

**Überpflanzen** = Epiphyten, siehe auch Euphyten.

**Überschwemmungsblätter** (HANSGIRG, ex KIRCHNER, S. 54): Kurzgestielte oder sitzende, schmale oder rundliche Luftblätter, die sich nach ihrer Struktur leicht einer submersen Lebensweise anpassen können.

**Uferflora** = litorales Benthos, siehe Seeflora.

**Uhrfederranker** siehe Rankenpflanzen.

**Umbella** (lat. Schirm) = Dolde.

**Umbelliferenfrüchte:** Bei deren Beschreibung wendet man, nach DRUDE, in E. P. III. 8, S. 92, folgende Ausdrücke an (vgl. Fig. 314): Teilfrüchte (Mericarpia, Diachenia), carinale und suturale Hauptrippen (Juga carinalia et suturalia), rücken- und randständige (seitliche) Hauptrippen (Juga dorsalia et marginalia), Nebenrippen (Juga secundaria), Riefen (oder »Tälchen«), Valleculae, d. h. die zwischen den Hauptrippen liegenden Vertiefungen als normale Stellen für die Ölgänge), Carpellträger (Carpophorum) in der Mitte der Fugenfläche (Commissura), Ölstriemen

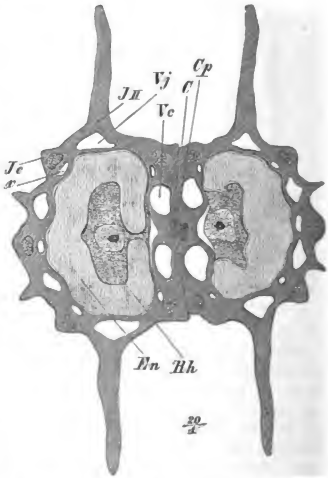



Fig. 314. *Elaeoselinum asclepium:* eine fast reife Frucht im Querschnitt: *C* Fugenfläche (Commissura), *Cp* Carpophorum, *En* Endosperm, *Jc* carinale Hauptrippen, *JII* Nebenrippen, *Rh* Raphe, *v* Vittae extraordinariae unter den Ölstriemen der Hauptrippen liegend, *Vc* Ölstriemen an der Commissur, *Vj* Ölstriemen unter den Nebenrippen. (Nach DRUDE.)

oder Sekretkanäle, Balsamgänge (Vittae balsamiferae), welche je nach ihrer Lage unterschieden werden als: in den Riefen liegend (Vittae valleculares), in den Hauptrippen liegend (V. intrajugales), an der Fugenfläche liegend (V. commissurales).

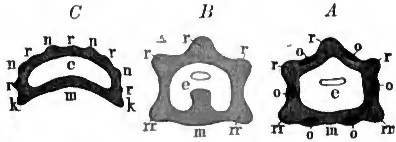



Fig. 315. *A* Querschnitt der Teilfrucht von *Carum carvi* (Orthospermee) — *B* dgl. von *Conium* (Campylospermee) — *C* dgl. von *Coriandrum* (Coelospermee): *e* Endosperm, *k* Trennungsfläche der Teilfrüchte, *m* Fugenfläche, *n* Nebenrippen, *o* Ölstriemen, *r* Rippen, *rr* Randrippen. (Nach Prantl.)

Je nach der Gestalt des Endospermes (im Querschnitt, vgl. Fig. 315) unterscheidet man (nach Prantl-Pax, S. 406): Orthospermeen, deren Endosperm an der Fugenfläche der beiden Teilfrüchte flach oder konvex ist (*A*), z. B. *Carum*; Campylospermeen, deren Endosperm an der Fugenfläche eine Furche besitzt, daher im Querschnitt konkav erscheint, z. B. *Conium* (*B*) und Coelospermeen, deren Endosperm halbkugelig gekrümmt ist, daher sowohl auf dem Längs- als Querschnitt konkav erscheint, z. B. *Coriandrum* (*C*).

**Umbellula** (lat. kleiner Schirm) = Döldchen.

**Umbildung** = Metamorphose.

**Umbilicus** (lat. Nabel) = Hilum, siehe Samen.

**umgeformte Endemismen** (Drude) siehe endemische Formen.

**umgeschlagene Fieder** siehe Palmenblatt.

**umgestaltende Reize** siehe formative Wirkungen.

**umgewendete Samenanlage** siehe diese.

**Umschaltungsreize** siehe formative Reize.

**Umstimmungsreize** siehe formative Wirkungen.

**unechte Gewebe** siehe diese.

**unechte Hydrophyten** siehe diese.

**unechte Polyembryonie** siehe diese.

**unechte Quirle** = Scheinquirle.

**unechte Zwangsbestäubung** = Pseudocleistogamie.

**ungegliederte Placenta** siehe diese.

**ungepaarte Eigenschaften:** Nach der Mutationstheorie entstehen die einzelnen Arten, heisst es bei de Vries II, S. 466 ff., beim Evolutionsprozess der organischen Natur, aus einander vorwiegend dadurch, dass von Zeit zu Zeit neue Eigenschaften zu den bereits vorhandenen herbeikommen. Jede solche neu aufgetretene Art hat also eine einzige Eigenschaft mehr als ihre Mutterart. Es ist nun klar, dass der einfachste Fall einer Kreuzung auf dem Gebiete der Mutabilität derjenige ist, in welchem eine neue Art mit ihrer Mutterart verbunden wird. Der ganze Unterschied zwischen den beiden Eltern reduziert sich dann auf eine betreffende elementare Eigenschaft. Diese fehlt der älteren Art und ist nur in der jüngeren anwesend. Denkt man sich bei der Kreuzung alle Eigenschaften der beiden Eltern paarweise zusammengelegt, so findet jede Eigenschaft des Vaters in der Mutter eine gleichnamige Einheit, nur die neue findet keine. Sie liegt im Bastard ungepaart. Ungepaarte Eigenschaften muss es bei zahllosen, namentlich bei den meisten Artkreuzungen geben. Macfarlane (in Trans. of

Roy. Soc. Edinburgh Bd. 37. I. Nr. 14 [1892]) hat für die entsprechenden Fälle den klaren Ausdruck unisexuelle Vererbung eingeführt.

Die möglichen Grade der Verwandtschaft zwischen den beiden zu kreuzenden Formen unisexueller Verbindungen können wir uns durch einfache Figuren darlegen (vgl. auch ABLADO, in Nuov. Gior. bot. ital., n. s., V. [1898], S. 17). Wir deuten (vgl. Fig. 316) durch *M* eine Mutterform an, aus der durch aufeinander folgende Mutationen in zwei Richtungen die neuen Arten *a*, *b*, *c*, *d* und *a'*, *b'*, *c'*, *d'* entstanden sein mögen. Und zwar *a* und *a'* je durch eine Mutation aus *M*, *b* durch eine ebensolche aus *a*, *c* aus *b* usw. Es würden somit *d* und *d'* je vier verschiedene elementare Eigenschaften mehr besitzen als *M*. — Es leuchtet nun ein, dass man in diesem Schema eine Art erstens kreuzen kann mit einem ihrer gradlinigen Vorfahren, dann aber auch mit ihren seitlichen Verwandten. Erstere Verbindungen kann man avunculäre, letztere collaterale nennen. Leider ist es bei dem jetzigen Stande der Wissenschaft nur selten möglich, mit der erforderlichen Gewissheit zu entscheiden, zu welcher dieser beiden Gruppen eine ausgeführte bezw. vorgeschlagene Bastardierung gehört.

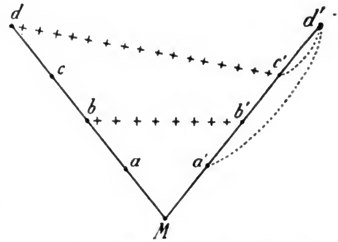



Fig. 316. Schema für zwei Fälle unisexueller Verbindungen bei Kreuzungen: ..... avunculäre Kreuzungen, ++++ collaterale Kreuzungen. (Nach DE VRIES.)

**ungeschlechtliche Fortpflanzung** siehe diese.

**ungeschlechtliche Generation** siehe embryonale Generation.

**ungeteilte Basidien** siehe Basidie.

**ungleichartige Commensalen** siehe diese.

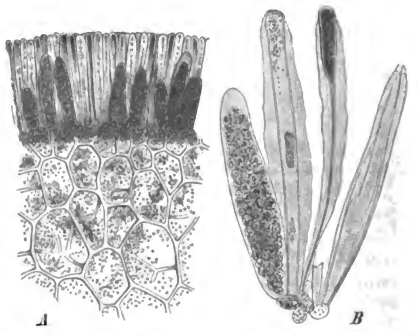



Fig. 317. *Saccorhiza bulbosa: A* Querschnitt durch einen fertilen Sprossabschnitt (vergr.). — *B* Sporangienstände aus demselben mit einem vollen und einem entleerten uniloculären Sporangium. Die beistehenden verlängerten Zellen sind Endzellen der Sporangienträger (330/1). (Nach KJELLMAN.)

**Unguis** (lat. Nagel) siehe Corolle.

**uniloculäre Sporangien,** einfächrige Sporangien, Zoosporangien oder Sporangien schlechtweg nennt man bei Phaeophyceen z. B. Laminariaceen (Fig. 317) auftretende einfächrige Fortpflanzungsorgane, im Gegensatz zu den mehrfächrigen, den pluri- oder multiloculären oder Trichosporangien,

für welche KJELLMAN, in E. P. I. 2, S. 179, die Bezeichnung Gametangien anwendet. Bei manchen Arten, Gattungen, bezw. Familien kommen beiderlei Fortpflanzungsorgane vor, bei anderen nur uniloculäre S. Vgl. diese in Fig. 318. Im übrigen wolle man bei KJELLMAN l. c. oder bei OLTMANNS, Morphologie und Biologie der Algen I. (1904) das Nähere nachlesen.

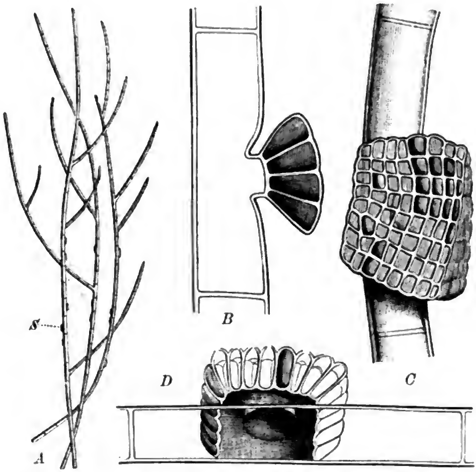



Fig. 318. *Discosporangium mesarthrocarpum:* *A* oberer Teil des Sprosses, bei *S* multiloculäre Sporangien (50/1); *B—D* ein multiloculäres Sporangium: in *B* in optischem Längsschnitte, in *C* ausgewachsenes von oben, in *D* ausgewachsenes, fast entleertes von unten seitwärts gesehen (ca. 500/1). (Nach FALKENBERG.)

**unisexuelle Kreuzungen:** MACFARLANE (vgl. unter ungepaarte Eigenschaften) hat für die Kreuzungen, bei denen eine Anlage in einem der beiden Eltern vorhanden ist, in dem andern aber fehlt, die Bezeichnung unisexuelle eingeführt. Dem entsprechend kann man, sagt DE VRIES, in Ber. D. Bot. Ges. (1903), S. 48, die Anlagen, welche beiderseits vorhanden sind, aber in verschiedenen Zuständen der Aktivität vorkommen, bisexuelle nennen. Unter Anwendung dieser Bezeichnungen können wir sagen, dass in bezug auf die einzelnen Eigenschaften unisexuelle Kreuzungen konstante Bastardeigenschaften geben (den progressiven Mutationen entsprechen), während bisexuelle den MENDEL'schen Spaltungsgesetzen folgen.

**unisexuelle Vererbung** siehe ungepaarte Eigenschaften.

**Unitégminées** (*unus* ein, *tegmen* Hülle) (VAN TIEGHEM) siehe Diodées.

**unmittelbare Reize** siehe formative Wirkungen.

**unregelmässige Pelorie** siehe diese.

**unten** bei Blüten siehe diese.

**Unterart** siehe Art.

**Unterblätter** der Hepaticae siehe Amphigastrien und foliose Hepaticae.

**Unterblatt** (EICHLER, Entwicklg. d. Blattes [1861]) siehe Blattanlage.

**unterbrochene Nutation** siehe diese.

**unterbrochenes Pleiochasium** siehe dieses und Primanpleiochasium.

**untergetauchter Gürtel** der photischen Region siehe aphotische R.

**Unterhautgewebe** siehe Hypoderm.

**Unterlage** siehe Veredlung.

**Unterlager** = Prothallus.

**Unterlippe** siehe Lippenblüte.

**Unterschiedsempfindlichkeit** siehe Phototropismus.

**unterschlächtige Blätter** der Hepaticae siehe oberschlächtige Blätter.

**unterständiges Gynoeceum** siehe dieses.

**unvollständig dioecisch** sind Pflanzen mit eingeschlechtigen, daneben auch zwitterigen Blüten auf zweierlei Stöcken, die entweder vorwiegend männlich oder vorwiegend weiblich sind. (Nach KIRCHNER, S. 54.)

**unwesentliche Sprosse** siehe notwendige Sprosse und Sprossfolge.

**Urblätter, Urcaulom** siehe Pericaulom.

**Uredosorus** (von *uro* ich brenne): Die Sori, in denen die Uredosporen entstehen. Vgl. SACCARDO's Nomenklatur.

**Uredosporen** siehe Spermatien der Uredinales und Sporen der Fungi.

**Urfaden** = Protonema.

**Urleitbündel** = Centralstrang.

**Urmeristem** (das Folgende nach HABERLANDT, S. 71, vgl. auch das unter Meristeme Gesagte): Das ursprünglichste im wahren Sinne des Wortes primordiale Bildungsgewebe ist das Urmeristem, weil es für das gesamte Organ, für Stengel, Blatt oder Wurzel, die Bausteine liefert. Dieser allgemeinen Funktion nach zeigen sich im anatomischen Bau des U. noch keinerlei Differenzierungen, die zum Zwecke der Ausbildung bestimmter anatomisch-physiologischer Gewebesysteme eingeleitet würden.

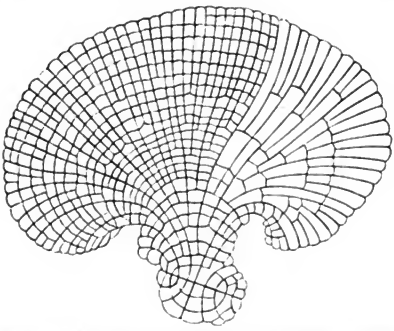


Fig. 319. *Melobesia Lejolisii* (Floridee), siehe Text. (Nach ROSANOFF und SACHS.)

Die Verteilung und Anordnung des U. hängt von der Form und dem Wachstum des betreffenden Organs ab. Handelt es sich z. B. um das Wachstum einer mehr oder weniger kreisförmigen Zellfläche, dann bilden die ringsum befindlichen Randzellen das U., z. B. beim Thallus von *Melobesia* (Fig. 319). Eine andere, mehr oder minder lokalisierte

Anordnung des U. kommt zustande, wenn die betreffende Zellfläche oder der Zellkörper nach einer bestimmten Richtung hin ein rascheres Wachstum zeigt, wenn, mit anderen Worten, Längen- und Breitenwachstum differenziert sind. Die Randzellen besitzen in diesem Falle ein ungleiches Wachstumsvermögen; die am Vorderrande liegenden wachsen und teilen sich rascher, sie bilden die Scheitelregion und vermitteln das Scheitelwachstum des in die Länge wachsenden Pflanzenteils. Hierbei ist meist der Verlauf der Zellwände im U. ein derartiger, dass eine bestimmte Randzelle als einzige Initialzelle des Vegetationspunktes erscheint, von der sich alle übrigen Zellen des U. genetisch ableiten lassen. In anderen Fällen haben wir es auch mit einer Scheitelgruppe zu tun, die aus zwei bis mehreren Initialen bestehen kann. (Über das Scheitelwachstum vgl. im übrigen unter acroscop und anticlin.

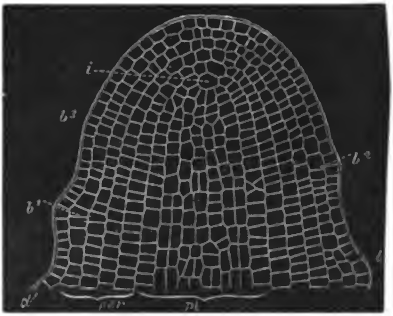



Fig. 320. Längsschnitt durch den Vegetationspunkt von *Hippuris vulgaris*: *d* Dermatogen, *per* Periblem, *pl* Plerom, *i* Plerominitiale, *b*, $b^1$, $b^2$, $b^3$ die successiven Blattanlagen. (Nach WARMING.)

HANSTEIN (in Festschr. niederrhein. Ges. f. Naturk. [1868], und in HANSTEIN, Bot. Abh. I. [1870]) nimmt eine strenge Sonderung des U. in drei Histogene an (vgl. Fig. 320): Den innersten axilen Gewebestrang, dessen Zellen meist parallel zur Achse getrennt sind, nennt er Plerom (Füllgewebe); es wird umhüllt von einem Gewebemantel, der gewöhnlich aus mehreren regelmässig konzentrischen Zelllagen besteht, die Zellen sind von isodiametrischer Gestalt; dies ist das Periblem (Hüllgewebe). Nun folgt noch ein zweiter, äusserer Meristemmantel, aus einer einzigen Zellage bestehend, das Dermatogen (Hautbildungsgewebe). Jedes dieser drei gesonderten Histogene besitzt in der Scheitelregion eine oder (meist) mehrere Initialzellen. Eine allgemeine Bedeutung kann diese Gliederung nicht beanspruchen. Vgl. auch das unter »primäre Meristeme« Gesagte. *(r. P.)*

**Urne** (lat. Wassertopf) siehe Mooskapsel.

**Urpflanze:** Von GOETHE im Sinne seiner Metamorphosenlehre konstruiertes Schema eines die allmähliche Umprägung des einheitlichen pflanzlichen Grundorgans, des Blattes, darstellenden Urtypus der Pflanze. (Vgl. KERNER, Pflanzenleben, 1. Aufl. [1890], I, S. 11—13.) *(P.)*

**Ursporophylle, Urtropophylle, Urtroposporophylle** siehe Pericaulom.

**Urwald** siehe immergrüne Laubwälder.

**Utriculus**[1]) (GAERTNER, De fruct. I. [1788], p. LXXXIX) siehe Streufrüchte. GAERTNER gebraucht allerdings den Namen in viel weiterem Sinne, indem er Sacellus, Achaenium, Folliculus z. T. etc. mit einbezieht.

**Uva** (lat. Traube) siehe Polycarpium.

[1]) lat. Schlauch.

## V.

**Vacuolen** (*vacuus* leer) siehe Zellsaft.

**Vacuolenhaut, Vacuolenwand** siehe Cytoplasma.

**vacuolige Degeneration** siehe diese.

**Vagina** (lat. Scheide) siehe Laubblatt, sowie Perianthium der Hepaticae.

**Vaginula** (kleine Vagina) siehe Sporogone der Musci.

**Valleculae** (lat. Tälchen) der Equisetaceen siehe Carinalhöhle.

**Valleculae** der Umbelliferenfrüchte siehe diese.

**Vallecularhöhlen** siehe Carinalhöhle.

**Valvae** (lat. Türflügel), **Valvarebene** siehe Diatomeen.

**valvate Aestivation** (*valvatus* zusammengelegt) siehe Knospendeckung.

**van Tieghem's System** siehe Diodées.

**Vaporisation** (*vapor* Dunst) siehe Transpiration.

**Variabilität**[1]: Nichts ist variabler, sagt DE VRIES I, S. 32, als die Bedeutung des Wortes V. Manche Forscher benutzen dieses Wort in einem so viel umfassenden Sinne, dass man gar nicht versteht, was sie meinen. Es ist deshalb wichtig, die verschiedenen hierher gerechneten Erscheinungen möglichst scharf voneinander zu unterscheiden. Gewöhnlich bringt man in den Rahmen der V. die folgenden Gruppen von Erscheinungen: 1. die systematische Polymorphie und ihre vermutlichen Ursachen (vgl. unter Collectivarten); 2. die durch Bastardierung erzeugte Polymorphie; 3. die den QUETELET'schen Gesetzen folgende Verschiedenheit der Individuen und Organe (vgl. unter individuelle Variabilität), und 4. die sog. spontanen Abänderungen (vgl. unter Mutation).

**variable Epinastie** siehe diese.

**Varianten** (*vario* ich ändere ab) siehe individuelle Variabilität und Varietät.

**Variation** (vgl. auch unter Varietät): Wie immer, heisst es bei PFEFFER II, S. 236, eine V. veranlasst und zustande gekommen sein mag, jedenfalls müssen wir voraussetzen, dass in der massgebenden Konstellation im Protoplasma irgend eine Verschiebung eintrat, die sich durch Vermittelung der Keimzellen in den successiven Generationen erhält. Es ist aber bisher noch in keinem Falle gelungen, auch nur annähernd den Ort und die Art der Modifikation in der Keimzelle zu präzisieren, abgesehen von den Fällen, in welchen die neue Konstellation durch den Eintritt und die Aufnahme lebendiger Substanz erzielt wird (symbiogene Variation). Die Bastardierung lehrt ja, dass durch die innige Vereinigung mit lebendiger Substanz anderer Abstammung eine neue Form entstehen kann. Es bedarf aber nicht gerade einer so innigen Vereinigung der Protoplasten, um eine Pflanze mit neuen Eigenschaften zu erzielen. Denn eine Form, die sich bei ungeschlechtlicher Vermehrung durch alle Generationen erhält, wird in den Flechten durch die symbiotische Aneinanderlage von Algen und Pilzen gebildet.

Alle V. aber, die nicht auf symbiogene Weise zustande kommen, müssen durch eine selbsttätige Verstellung im Organismus geschaffen werden. Denn

---

[1] *variabilis* veränderlich.

alles vitale Geschehen ist und bleibt eine Leistung des Organismus, auch dann, wenn die äusseren Bedingungen veranlassend und modifizierend wirken. Man kann also nach PFEFFER in dem unter Auto- bezw. Aitiomorphose erwähnten Sinne von autogener oder, um die Beteiligung besonderer Aussenbedingungen zu markieren, von aitiogener V. reden. Vgl. weiteres bei PFEFFER l. c.

**Variationsatavismus** siehe Atavismus.

**Variationsbewegungen:** Bewegungen — so heisst es bei JOST, S. 520, die durch den Turgor vermittelt werden, können offenbar rückgängig gemacht werden, wenn ihre Ursache rückgängig gemacht wird. Solche Bewegungen nennt man V. und stellt sie in Gegensatz zu den Wachstums- oder Nutationsbewegungen. Diese pflegen zwar auch mit osmotischer Dehnung zu beginnen und sind deshalb in den ersten Stadien durch Plasmolyse rückgängig zu machen; nach kurzer Zeit ist aber die osmotisch gedehnte Membran gewachsen, also dauernd verlängert, und damit ist die betreffende Bewegung fixiert.

**Variationsmerkmale** = variative Unterscheidungsmerkmale.

**variations taxanomiques** (DE CANDOLLE) siehe Artbildung.

**variative Unterscheidungsmerkmale** (TSCHERMAK) siehe mutative U.

**Varietät:** Der Begriff dessen, was eine Varietät ist, ist genau so schwankend, wie der der Art. Auf die Frage: Was sind Varietäten? sagt DE VRIES I, S. 118 ff.: Sie sind bei wild wachsenden Pflanzen meist etwas ganz anderes als in der Kultur. Oder richtiger, es gibt verschiedene Definitionen, deren Grenzen nicht genau angegeben sind. Um die übernatürliche Würde der »Arten« zu retten, heissen alle Formen, deren Entstehung man mehr oder weniger genau historisch kennt, wenn sie nicht etwa Kreuzungsprodukte sind: »Varietäten«. Also die meisten elementaren Arten (siehe unter Gesetze des Mutierens) in der Kultur. Von den Gärtnern wird überhaupt zwischen Varietäten und Sorten allgemein, zwischen diesen und Arten oder Bastarden gar häufig kein Unterschied gemacht. Die Bezeichnung aller Formen, deren Ursprung man mehr oder weniger genau kennt, als V., ist eine solche, welche zu allerhand Missbräuchen Veranlassung gibt. Man sollte sie aus diesem Grunde gänzlich aufgeben. Vor DARWIN glaubten die besten Verfasser den gemeinschaftlichen Ursprung einer Gruppe von Arten einfach dadurch beweisen zu können, dass sie diese als V. einer grösseren Art beschrieben. —

Bei den besseren Autoren beruht der Begriff V. auf dem Satze, dass auf einem einzigen Merkmale keine »Art« gebildet werden sollte. Diese Umschreibung des Varietätsbegriffes ist offenbar eine wissenschaftlich brauchbare. Sie ist solches um so mehr, als sehr häufig das unterscheidende Merkmal auf Verlust, resp. Latenz einer Eigenschaft beruht: Mangel der Petalen, der Haare, der Dornen, der Blütenfarbe etc. Denn solche Fälle bieten anerkanntermassen die besten Beispiele von dem, was man eine V. zu nennen habe. Nur vergesse man nicht, dass die Zugehörigkeit solcher Formen zu ihren Arten meist nur auf der vergleichenden Untersuchung und nicht oder nur selten auf einem wirklichen Beweise beruht. Solche V. sind überhaupt ebenso selbständig, bei der Kultur ebenso konstant, wie die besten Arten. Will man sie V. nennen, so sind V. weiter nichts als eine besondere Form von Arten. Varieties are only small species, sagt DARWIN (Life and Letters II, S. 105).

Vom Standpunkt der Mutationstheorie liegt, nach DE VRIES II, S. 644, der Unterschied zwischen Arten und V. darin, dass als Arten die Formen aufzufassen sind, welche durch Neubildung einer inneren Anlage entstanden, Varietäten solche, die ihre Eigentümlichkeit nur einer Umprägung einer bereits vorhandenen Anlage verdanken. Oder, wie es bereits unter Artbildung ausgesprochen wurde: die Entstehung neuer Eigenschaften führt zu progressiver Artbildung, während ohne die Bildung solcher die echten, abgeleiteten V. durch retrogressive und degressive Mutationen entstehen. Nur in dieser Weise lässt sich nach DE VRIES das Prinzip völlig scharf und klar aufstellen. Allerdings nur das Prinzip; denn in der Praxis, fährt DE VRIES fort, wird unsere Definition vorläufig selten Anwendung finden können. Hier aber hat die elementare Bastardlehre einzugreifen, denn in ihrer Terminologie lautet der erwähnte Grundsatz, dass Formen, welche bei gegenseitigen Kreuzungen in allen Merkmalen den MENDEL'schen Gesetzen folgen, als Varietäten einer selben Art aufzufassen sind. Und diese Form unseres Satzes erlaubt offenbar überall dort eine unmittelbare Anwendung, wo eine experimentelle Prüfung sich ausführen lässt.

**Varietätsbastard** siehe Bastard.

**Vasallenpflanzen** (L. ERRERA, nach LUDWIG, S. 209): Pflanzen, die sich unter den Schutz gewisser Tiere stellen (z. B. Ameisenpflanzen, Milbenpflanzen) oder durch andere Pflanzen geschützt sind (z. B. Epiphyten).

**Vasalprimanen, Vasalteil** (*vas* Gefäss) siehe Leitbündel und Primordialgefäss.

**Vegetation**[1]: In der Pflanzengeographie, heisst es bei WIESNER, S. 201, wird mit Recht zwischen Flora und V. unterschieden. Die Anpassung der Pflanze an Klima und Boden begründet den Charakter der V., der systematische Wert der einzelnen Formen den Charakter der Flora eines Gebietes. Während also das Studium der biologischen Verhältnisse zur Kenntnis der Vegetation eines Gebietes leitet, führt die systematische Analyse und statistische Zusammenfassung der so gewonnenen Daten, nämlich die übersichtliche Zusammenstellung der Formen und Arten, Gattungen, Familien etc. zur Kenntnis der Flora des betreffenden Gebietes, Landes etc.

**Vegetationsformation** (GRISEBACH) = Formation.

**Vegetationsformen** = biologische Hauptformen.

**Vegetationskegel, Vegetationskuppe** siehe Vegetationspunkt und Wachstum.

**Vegetationslinien:** Die Grenzlinien der Areale von Arten — pflanzengeographischen Arten oder Sippen im Artrange — bezeichnet man, nach DRUDE, Handb. d. Pflanzengeogr. (1890), S. 103, als V., sofern sich in ihnen irgendein bestimmtes Moment der physischen Lebensbedingungen darstellt. Die V. können daher ebensowohl in den weiten Räumen einer vom Ozean allmählich zu kontinentalen Klimaten überleitenden Tiefebene, als in rascherer Aufeinanderfolge in den verschiedenen Erhebungsstufen eines Gebirges zur Beobachtung gelangen, wenn nur die Erscheinung natürlicher Grenzen auf klimatisch-biologischen Ursachen in weitestem Umfange beruht. (Vgl. auch DRUDE, Die Anwendung physiol. Gesetze zur Erklärung der V. [1876].)

**Vegetationsorgane** sind solche Organe, die der Erhaltung eines schon vorhandenen Individuums dienen, im Gegensatz zu den Reproduktions-

[1] *vegetatio* Pflanzenwuchs.

organen, welche das Entstehen neuer Individuen der gleichen Art bewirken. Vgl. auch unter vegetieren.

**Vegetationsperiode:** Die Vegetationsprozesse jeder Pflanze und jeder Pflanzenart verlaufen rhythmisch (vgl. das unter Wachstumsperioden Gesagte). Es lässt aber auch die gesamte Vegetation jedes Erdgebietes eine bestimmte Periodizität erkennen, wenigstens im grossen Ganzen. Bei uns erwacht die Vegetation im März und währt bis in den November oder Oktober. Diese Grenzen sind nicht absolut richtig, da manche sehr niederer Temperatur angepasste Pflanzen beziehungsweise selbst einzelne Organe derselben auch in der angenommenen Ruheperiode sich weiter entwickeln. Ähnlich verhält es sich auch in vielen anderen Vegetationsgebieten. Man nennt die häufig nicht mit absoluter Genauigkeit anzugebende Dauer der Gesamtvegetation eines Gebietes dessen Vegetationsperiode. Für die pflanzengeographische Charakterstik der Erdgebiete ist die Dauer der V. von hoher Wichtigkeit.

Nur in der feuchtheissen, innerhalb der Wendekreise gelegenen Zone und auf manchen auch ausserhalb derselben befindlichen Inseln, mit sehr gleichmässigem Klima, dauert die V. das ganze Jahr hindurch. Aber auch in diesem Falle gibt sich die Periodizität der Vegetation dadurch zu erkennen, dass bestimmte Arten zu bestimmten Jahreszeiten blühen und fruchten. Die V. kann aber in sehr kalten und sehr trockenen Gebieten beträchtlich eingeschränkt sein. Im Taimyrlande (72,5° nördl. Breite) währt sie bloss zehn Wochen, in den echten Steppen und Wüsten geht sie über diese kurze Zeitgrenze nicht viel hinaus. Zwischen diesen Extremen bewegen sich die Einzelfälle.

Durch periodische Einwirkung sehr hoher und sehr niederer Temperatur kann auch ausserhalb der Steppengebiete eine doppelte V. innerhalb eines Jahres hervorgerufen werden, welche einmal durch Sommerdürre, sodann durch Winterkälte unterbrochen wird. Anklänge an diesen doppelten Jahreswechsel sind selbst in unseren Gebieten schon zu beobachten (nach Wiesner, S. 202).

**Vegetationspunkte** (K. Fr. Wolff, Theoria generat. [1759]) siehe Urmeristem und Somatophyten.

**Vegetationsring** = Verdickungsring.

**Vegetationstypus** (Flahault) siehe Formation.

**Vegetationszonen** der Erde (das Folgende nach Drude, S. 69 ff.): Die V. fassen die analogen Glieder aus den Vegetationsformen, ausgezeichnet durch gleiche Hauptperiode und auf denselben Zweck hinzielende Anpassungserscheinungen, sowie Schutzmittel, nach ihrer geographischen Ausbreitung auf der Erde zusammen.

Ehe auf die einzelnen V. eingegangen werden kann, sei eine Übersicht der von Koeppen (Geogr. Jahrb. XI, S. 98) aufgestellten Wärmezonen vorausgeschickt. Koeppen unterscheidet 7 Wärmezonen, von denen jede nördlich wie südlich vom Äquator wiederkehrt: 1. Die tropische Zone umfasst die Teile der Erdoberfläche, in denen die normale Mitteltemperatur aller Monate über 20° liegt; gleichmässig hohe Wärme mit sehr geringer jährlicher Schwankung ist ihr Charakterzug das ganze Jahr hindurch, in welches nur die Niederschläge eine periodische Teilung schärferer Art hineinbringen. — 2. In den beiden sich an die Tropen anschliessenden Zonen sinkt die Temperatur mindestens einen Monat lang, höchstens aber 8 Monate lang, unter 20°, während in einer mindestens 4 Monate währenden heissen Jahreszeit der hohe Stand der Sonne zur vollen Geltung kommt. — 3.—5. werden als gemässigte Zonen den ersten beiden (tropischen) gegenübergestellt; sie haben unter sich gemeinsam, dass die

Temperaturen von 20° und darüber höchstens noch 4 Monate anhalten können und in den nördlicheren Breiten ganz verschwinden, während die eigentlichen »gemässigten« Temperaturen von 10°—20° mindestens noch 4 Monate (an der nördlichen Grenze der fünften Zone), meistens aber ungefähr die Hälfte des Jahres hindurch anhalten, und unter 10° Wärmemittel liegende Monate allerhöchstens zwei Drittel des Jahres andauern. Die drei Zonen, unter sich ziemlich innig und oft mit verschlungenen Grenzen zusammenhängend, gliedern sich naturgemäss ab, je nachdem sie entweder noch einige Monate hindurch die heissen Temperaturen der Tropenzone teilen, oder sie sich im Gegenteil einige Monate lang durch unter 10° sinkende Temperaturen an die kalten Klimate anschliessen. — 6. Die kalte Zone, in den Ländern der nördlichen Halbkugel ungleich stärker entwickelt als im Süden, besitzt höchstens 4 Monate lang, mindestens aber 1 Monat hindurch, die gemässigten Temperaturen von 10° und darüber; ihre nördliche Grenze bildet die Juliisotherme von 10°. In dieser Zone verläuft, an manchen Stellen sogar ihrer Südgrenze ziemlich genähert, die Südgrenze des stets gefrorenen Erdreiches; von da an nordwärts taut der Boden, welcher je von einer gewissen Tiefe an (23 m vollständig!) auch im Sommer die mittlere Jahrestemperatur beibehält, wegen des sehr niederen Jahresmittels gar nicht mehr auf in den der jährlichen Sonnenwirkung entzogenen Tiefen, obwohl nicht nur hochstämmige Wälder, sondern zum Teil auch noch Kornfelder auf seiner Oberfläche recht gut gedeihen. — 7. Die Polarzone nimmt dann den jenseits der 10°-Isotherme des wärmsten Monats liegenden Rest der Erde ein, abgesehen von den hochalpinen Regionen der Hochgebirge.

Unter Berücksichtigung dieser Wärmezonen und aller sonst in Betracht kommenden Momente ergeben sich uns sechs ziemlich scharf geschiedene Vegetationszonen (eine entspricht der tropischen Wärmezone zu beiden Seiten des Äquators, drei den gemässigten und kalten Wärmezonen der nördlichen Hemisphäre, nur zwei dagegen den gemässi ten und kalten Wärmezonen der südlichen Hemisphäre), welche wir jetzt in von Norden her südwärts vorschreitender Aufzählung kurz charakterisieren wollen:

I. Arktische Glacial- und Tundrazone: Am Rande dauernder, abgesehen von einzelnen eingestreuten Algenflecken oder schneefreien Oasen vegetationsloser Eiswüsten beginnend, erstreckt sie sich bis zur nördlichen Baumgrenze und hat als vorwiegenden Charakter die Entwicklung wenig mannigfaltiger Halbstrauch- und Staudenformationen von kurzer Vegetationsperiode, neben Moosen und Flechten, für welche die Hauptentfaltung in den Juli fällt. Nicht nur die Vegetationsformen der Bäume und normalen Sträucher sind durch die zu kurze Zeit hindurch anhaltenden Temperaturen von 10° im durchschnittlichen Tagesmittel ausgeschlossen, sondern auch alle 2-, fast alle 1jährigen Kräuter, von der Klasse der Süsswassergewächse fast alle zu den Blütenpflanzen gehörigen Vegetationsformen, die Sukkulenten, und ohne Ausnahme die den höheren Gewächsen angehörenden Epiphyten, Lianen und Parasiten. Die Vegetationsperiode erreicht bis zu 3 Monaten Zeit, und wo sich in den Hochländern der nördlichen Hemisphäre durch Temperaturerniedrigung dieselbe Verkürzung der Periode, auch bei vorhandener Lichtmenge, einstellt, gesellen sich dieselben in ganz analogen Vegetationserscheinungen dieser ersten Zone zu, wie z. B. auf dem 5000 m Höhe vielfach überragenden Hochland von Tibet. — Diese Zone fällt ziemlich genau mit Koeppen's nördlicher Polarzone zusammen.

II. Zone der Zapfen- und sommergrünen Laubbäume, der sommergrünen Moore und Wiesen: Von der nördlichen Waldgrenze an erstreckt sich dieselbe südwärts bis dahin, wo in Waldländern die Vegetationsformen

immergrüner Laubwipfelbäume und Laubsträucher vielfältig und tonangebend in der Physiognomie der Landschaft hervortreten, und wo in baumlosen Grasländern an Stelle der freudig auch im Sommer grünenden und blühenden Wiesen- und Heideflächen eine Sommerdürre, im Hochsommer verbrannte Vegetation eintritt. In dieser Zone ist der Stillstand nur durch die winterlichen niederen Temperaturen mit anhaltender oder rasch vorübergehender Schneebedeckung bedingt, während die Vegetationsperiode 3—7 Monate währt und in ihrer Mitte den Juli als Zeit der höchsten Entwicklung einschliesst. — Von Vegetationsformen finden sich in dieser Zone besonders die sommergrünen Wipfelbäume und die zugehörigen Sträucher; neben ihnen die immergrünen Nadelhölzer. Nächstdem sind hier die Vegetationsklassen der Halbsträucher und Stauden, der Moose und der Flechten in einer die Zone I meist übertreffenden Mannigfaltigkeit entwickelt, die 1- und 2jährigen Kräuter treten ein, Süsswassergewächse entfalten sich in grösserem Reichtum auch von Blütenpflanzen; auch schwache Vertretung einiger anderer Vegetationsklassen tritt auf. — Die zweite Zone fällt ziemlich scharf mit Koeppen's nördlichem »kalten Gürtel« (1—4 Monate gemässigt, die übrigen kalt) und dem daran südlich sich anschliessenden, durch »gemässigten Sommer und kalten Winter« charakterisierten Gürtel zusammen.

III. Nördliche Zone immergrüner, mit sommergrünen gemischter Sträucher, Laub- und Zapfenbäume, und der sommerheissen Steppen und Wüsten: Indem wir die Begrenzung der Tropenzone (IV) bei dieser selbst geben, sei über diese III. Zone nichts weiter bemerkt, als dass sie vom Südrande der II. Zone an die gesamten Vegetationsgebiete bis zum Nordrande von Zone IV einnimmt. Sie kennzeichnet sich in einer kürzeren, durch Frost und wenig Schnee, oder häufiger durch niedere Wärmegrade über Null bedingten und um den Januar liegenden Vegetationsruhe, allerdings mit merkwürdigem Wechsel in den winterlichen Temperaturen, da die nördlichsten Gebiete diese Zone noch Januarisothermen unter — 10° haben, die südlichsten an die + 20° Januarisotherme anstossen. — Von Vegetationsformen bringt diese Zone neben jenen der vorigen besonders die zahlreichen Formen immergrüner belaubter Wipfelbäume und Gebüsche, sowohl von mannigfaltigen Dicotylen, als von den Nadelhölzern gebildet, welch letztere aber hier kaum noch frostharte Organisation zeigen. Die immergrünen Schopfbäume treten nur höchst vereinzelt auf. Baum- und Blattsukkulenten sind hier vielfältig entwickelt, die Klasse der blattlosen (zumal dornigen) Gesträuche reich vertreten; von den Stauden gehören verhältnismässig viele zu der Vegetationsform der Zwiebelpflanzen, viele andere zeigen Schutzmittel gegen die Dürre; neben ihnen sind die Annuellen, die Gräser und Kräuter besonders zahlreich. Erdflechten sind schon stark zurückgedrängt. — Diese III. Zone umschliesst von Koeppen's Wärmezonen zunächst die beiden noch übrigen (südlicheren, für uns kaum verschiedenen) gemässigten Gürtel, nämlich den »sommerheissen« und den »konstant gemässigten«; aber hier ist noch kein vollständiger Abschluss erreicht, sondern auch der nördlichste Teil des »subtropischen Gürtels«, in dem etwas über 4 Monate lang die heissen (20° C.) übersteigenden Temperaturmittel herrschen, fällt in diese Vegetationszone.

IV. Zone der tropischen immergrünen oder je nach den Regenzeiten periodisch belaubten Vegetationsformen: Dieselbe umfasst alle Länder, in welchen eine durch Kälte bedingte Winterruhe gar nicht existiert, in welcher bei gleichförmig hohen Temperaturen eine der Vegetation durchaus feindliche und zur Wüstenbildung führende Hitze durch tropische Sommerregen verhindert wird, und in denen die Entwicklung der Vegetationsformationen von der Verteilung der Niederschläge über das ganze Jahr zerstreut oder über be-

stimmte Abschnitte desselben ausgedehnt, ganz allein abhängt, ohne dass die Trockenperiode zu biologischen Verhältnissen führte, wie sie die subtropischen Wüsten auszeichnen. — Eine Fülle besonderer Vegetationsformen. Dahin gehören besonders die allein oder beigemischt Wälder bildenden immergrünen grossblätterten Schopfbäume, deren Vegetation von keinem anderen Klima erhalten werden kann (Palmen, Pandaneen etc.), und neben diesen die Entwicklung vieljähriger Stauden, deren Blattrosette auf einem scheidenumhüllten Stamm frei in die Luft ragt (*Musa*). Die Vegetationsklasse der immergrünen Wipfelbäume ist neben jener der periodisch regengrünen die Hauptmasse des Waldes bildend; die regengrünen Bäume sind für diese V. eigentümlich. An den Meeresküsten finden sich die Mangroven ein; die Binnenwälder erhalten durch die beigemischten Lianen und Epiphyten ein verändertes Gepräge, und beide Vegetationsklassen umfassen in dieser Zone allein einen grossen Formenreichtum. Selbst Holzparasiten und Saprophyten finden hier die reichste Entwicklung, dazu fehlen auch Stamm- und Blattsukkulenten nicht, während die unter I genannten Vegetationsformen fast ganz, mit Ausnahme der Moose, hinter den anderen genannten Organisationen zurücktreten. — Von KOEPPEN's Wärmezonen fällt der »tropische Gürtel« vollständig in unsere V. hinein, von dem subtropischen Gürtel im Norden und Süden des Äquators das durch die Grenzlinie der 4 Monate anhaltenden Zeit unter 20° abgeschnittene Stück.

V. Südliche Zone immergrüner und periodisch belaubter Laubholz-Wipfelbäume und Zapfenbäume, der immergrünen und Dorngebüsche und sommerdürrer Steppen: Diese lässt von den auf die Tropenzone südwärts folgenden Ländern nur das südlichste Amerika etwa vom 46° S. und das andine Hochplateau, ferner die Maluinen, Kerguelen und andere südlich von 48° S. gelegene kleinere Inseln, sowie endlich Bergländer auf Tasmanien und Neuseeland für die VI. Zone frei. Die Vegetationsperiode in ihr wird durch die um den Juli mehr minder ausgedehnte Winterruhe, nahe der Tropenzone auch noch durch eine um den Januar liegende Sommerdürre unterbrochen, Verhältnisse, welche analogen Ursachen entspringen, wie unter Zone III. — Der ganze südliche Wärmegürtel KOEPPEN's mit »gemässigtem Sommer, Winter kalt« fällt mit dieser Zone zusammen, und ausserdem der ganze südliche sommerheisse Gürtel und der vom subtropischen Gürtel übrig gebliebene, oben genannte Rest.

VI. Antarktische Zone immergrüner niederer Busch- und periodischer Gras- und Staudenvegetation. Sie nimmt die unter V genannten Reste der südlichen Festländer und Inseln ein bis zu der im tiefen Süden wahrscheinlichen dauernden Eisbedeckung aller aus den Ozeanen hervorragenden Felsgestade und fällt mit KOEPPEN's südlichem »kalten Gürtel« (1—4 Monate gemässigt, die übrigen kalt) bis zu dem dann folgenden südpolaren Gürtel zusammen. Die Vegetationsformen sind im Namen der Zone schon angegeben; es sind hier, wie im hohen Norden, die Moose, Erd- und Steinflechten zur Ergänzung noch hinzuzufügen.

**vegetative Befruchtung** siehe doppelte Befruchtung.

**vegetative Kernteilung** siehe diese.

**vegetative Mutationen** nennt DE VRIES II, S. 670, die sog. Knospen-Variationen, welche eine abweichende Ausbildung einzelner Sprosse veranlassen. Es treten an einer Pflanze mit ungeteiltem Laube plötzlich Zweige mit geschlitzten Blättern, oder rotlaubige oder weissblättrige Zweige neben den sonst normalen grünen auf, auch Blütenfarben oder sonstige Merkmale ändern sich an einzelnen Trieben. Sind dabei die Blüten oder Blätter nur

teilweise abweichend gefärbt oder geformt, so spricht man von sektorialer Variation. Als spezieller Fall der v. M. können ferner die Keimvariationen betrachtet werden. Man vgl. alles nähere bei DE VRIES, l. c.

**vegetatives Mycel** siehe Mycel.

**vegetative Vermehrung** oder Fortpflanzung (vgl. das unter Fortpflanzung Gesagte) ist fast durch das ganze Pflanzenreich verbreitet; nur wenige Pflanzen entbehren ihrer ganz, wie z. B. viele Coniferen und einzelne Palmen.

Bei der v. V. handelt es sich im Gegensatz zur künstlichen V. um eine organische oder doch im natürlichen Verlauf der Entwicklung eintretende Abtrennung der Teile von der Mutterpflanze. Dieselbe tritt uns in verschiedener Weise entgegen und rein äusserlich kann man zwischen einer Vermehrung durch mehrzellige Vegetationskörper (Brutkörper) und einer solchen durch einzelne Zellen (Brutzellen, Sporen) unterscheiden [1]).

Die Vermehrung durch mehrzellige Brutkörper (Sprossung) ist sehr oft nur eine Loslösung von Seitensprossen, ein Zerfall eines Einzelwesens in mehrere. So werden die Seitensprosse einer *Azolla* durch Absterben und Zerfall der alten Teile der Mutterachse voneinander getrennt und wachsen als selbständige Pflänzchen weiter. Ähnlich verhält es sich bei der Vermehrung durch Ausläufer, Rhizome und Knollen. Wie man an *Fragaria vesca*, *Ajuga reptans*, *Solanum tuberosum* und vielen anderen Pflanzen sehen kann, bilden sich aus Knospen an weit sich ausbreitenden Ausläufern neue Sprosse, die sich bewurzeln. Sterben dann die Ausläufer selbst ab, so entsteht im Umkreise der Mutterpflanze eine ganze Kolonie selbständiger Tochterpflanzen. Ohne dass die Nachkommen von der Mutterpflanze fortgerückt werden, teilen sich die einzelnen Knollen der *Corydalis solida*, so dass aus einem einzigen zunächst deren zwei, dann vier und mehr hervorgehen, und in alten Zwiebeln entstehen neue Zwiebelchen (die Zwiebelbrut) in den Blattachseln der Zwiebelschuppen. Brutzwiebeln und Brutknospen (Bulbillen) entstehen auch in anderen Fällen an oberirdischen Vegetationsorganen, vgl. unter Bulbillen, ferner unter Hibernakeln, unter Apogamie und Parthenogenesis.

Eine v. V. durch Sporen, Brutzellen, liegt rein formell betrachtet schon da vor, wo sich einzellige Bakterien, Pilze und Algen durch Teilung ihres Vegetationskörpers fortpflanzen. Man vgl. im übrigen das unter Brutkörpern, Conidien und Aposporie Gesagte. (Nach NOLL, in STRASBURGER [1904], S. 246 ff.)

**vegetative Vermehrung** der Hepaticae: Die zahlreichen Erscheinungen bringt SCHIFFNER (öffentl. Vortrag gehalten in Wien 1. Mai 1903) in folgende Kategorien:

1. Durch Absterben und Zerfall von Spross-Systemen von rückwärts her werden die Hauptsprosse isoliert und werden jeder zu einem Individuum. Auf diese einfachste Art der veg. V. ist hauptsächlich die Rasenbildung zurückzuführen (auch bei den Musci). In diese Kategorie gehört auch das gelegentliche Abbrechen und Weiterwachsen von Ästen.

2. Adventive Sprossbildung. Besonders bei Verletzungen kann fast jede beliebige Zelle eines Lebermooses zu einem Spross auswachsen, der zu einer neuen Pflanze werden kann.

---

[1]) A. B. FRANK schlägt, I, S. 660, vor, die der Regeneration fähigen Stücke einer Pflanze, ganz ohne Rücksicht auf ihren morphologischen Charakter, also mehr in physiologischem Sinne, generell als Knospen zu bezeichnen. Handelt es sich hierbei um von vornherein morphologisch distinkte an der Pflanze gebildete Organe, so spricht er von prädestinierten Vermehrungsknospen.

3. Ausläufer sind niederliegende Sprosse, die an der Spitze mit Rhizoiden festwurzeln und dort eine neue Pflanze entwickeln können, z. B. bei *Pallavicinia* und vielen exotischen Plagiochilen. (Auch bei Laubmoosen vorkommend, z. B. *Climacium.*)

4. Stolonen und Flagellen (siehe diese) können unter Umständen zu neuen Pflanzen auswachsen.

5. Brutsprossen (Brutästchen) sind kleine eigens gestaltete Sprosse, die an ihrer Basis leicht abbrechen. Bei frondosen Formen können sie aus verschiedenen Oberflächenzellen der Frons entstehen. Bei *Metzgeria furcata* und *Pellia endiviaefolia* aus den Randzellen, bei ersterer auch ventral aus der Mittelrippe, bei *Riccia* aus den Winkeln der Ventralschuppen. Bei foliosen Formen sind Brutsprosse seltener; sie finden sich z. B. massenhaft auf den Blättern verschiedener tropischer Plagiochilen, bei welchen jede beliebige Blattzelle Teilungen eingehen kann, die zur Entwicklung von Brutsprossen führen.

6. Bruchblätter. Bei vielen foliosen Hepaticae sind die Blätter äusserst brüchig, sie brechen unregelmässig stückweise ab (exotische Arten von *Herberta*, *Bazzania*, *Plagiochila*, *Schistochila*) oder an der Basis (z. B. *Hygrolejeunea phyllobota*). Die Zellen der Fragmente können augenscheinlich zu neuen Pflanzen auswachsen. Direkt beobachtet ist der Vorgang noch nicht.

7. Gemmen oder Propagula sind entweder a) einzelne besonders gestaltete Zellen der proembryonalen Generation, die sich aus dem Zellverbande lösen und dann durch Teilung mehrzellig werden können (bisweilen tritt eine Teilung schon vor der Ablösung ein, sie sind dann zweizellig), oder b) es sind bestimmt geformte Zellkörper, die sich meistens an ganz bestimmten Stellen oder sogar in charakteristisch gestalteten Behältern entwickeln.

Die unter a) genannten Gemmen nennt man Brutzellen, Brutkörner, Keimkörner (von älteren Autoren auch »Gonidien« genannt). Die Fronsoberseite von *Riccardia* bildet solche und besonders verbreitet sind sie bei acrogynen Formen, wo die Randzellen junger Blätter sich in solche umwandeln und dann abfallen, die Blattränder werden dadurch oft wie ausgefressen gezähnt; bei diesem Prozesse teilt sich die betreffende Randzelle oft mehrfach, so dass *Opuntia*-artig gegliederte, verzweigte Zellfaden entstehen, deren Endglieder dann successive als Brutzellen sich ablösen.

Die unter b) genannten Gemmen nennt man Brutkörper, Brutknospen. Bei foliosen Formen sind sie nicht verbreitet (blattbürtige Brutkörper von *Radula* und vieler *Lejeuneaceae*). Bei anacrogynen *Jungermanniaceae* kommen sie vor u. a. bei *Treubia*, *Cavicularia* und *Blasia*; bei letzterer zweierlei: die einen stehen unregelmässig und frei auf der Ventralseite der Frons und sind flach anliegende sternförmige Schuppen (»Brutschüppchen« oder nach LEITGEB »Sternschuppen«), die anderen werden in eigenen flaschenförmigen Organen der Fronsoberseite gebildet (Brutbecher, Brutknospenbehälter, Brutkörperbehälter). Bei den *Marchantiaceae* (*Marchantia* und *Lunularia*) erreichen die Brutkörper die höchste Ausbildung, sie werden in besonders gestalteten Brutbechern auf der Dorsalseite der Frons gebildet, haben eine charakteristische Gestalt und bereits die Sprossscheitel der daraus entstehenden Pflanze.

8. »Sterile Perianthien« bei *Lophozia inflata*, in deren Innern sich keine Sporogone entwickeln, welche äusserst leicht abbrechen und dann aus der Bruchstelle Sprosse entwickeln (vgl. SCHIFFNER, Ein Kapitel aus der Biologie der Leb. in ASCHERSON-Festschrift 1904). — SCHIFFNER möchte für diese der v. V. so hoch angepassten Gebilde den Namen »Brutkelche« vorschlagen. — Vielleicht haben die »Röhrenorgane« (siehe diese) bei *Pleurozia* eine ähnliche Bedeutung.

9. »Dauersprosse«. Bei *Riccia*- und *Anthoceros*-Arten bilden sich gegen Ende der Vegetationsperiode an gewissen Stellen der Frons (an Sprossscheiteln) knötchenförmige Verdickungen, deren Zellen Öle und andere Nährstoffe speichern. Beim Absterben der Frons gehen sie nicht mit zugrunde und in der nächsten Vegetationsperiode wachsen sie zu neuen Pflanzen aus. SCHIFFNER nennt sie »Dauersprosse«. Bei manchen *Anthoceros*-Arten schnüren sich diese ventral angelegten Knötchen an ihrer Basis ein und diese Basis wächst zu einem Stiel aus, der das Knöllchen an seiner Spitze trägt und in das Substrat versenkt. Man hat derartige Gebilde als »Wurzelknöllchen« oder »Stärkeknöllchen« bezeichnet. Ähnliche Gebilde finden sich auch bei *Fossombronia tuberifera* und *Geothallus tuberosus*.

10. Dass die Rhizoiden sich wie Protonema verhalten und neue Pflanzen bilden (was bei Musci so häufig vorkommt), scheint bei Hepaticae äusserst selten zu sein. Bei *Riccia* ist die Bildung von Keimscheiben (siehe Keimschlauch) an Rhizoiden und bei *Cephalozia bicuspidata* sind kleine Pflänzchen an solchen beobachtet worden. *(Sch.)*

**Vegetieren:** Dem Keimen folgt, heisst es bei WIESNER, S. 63, das Vegetieren, d. i. die Ausbildung jener Organe, welche den vegetativen Prozessen der Pflanzen dienen, also vor allem der Ernährung des Organismus überhaupt und der Bildung jener plastischen Stoffe, welche entweder bloss zur Frucht- und Samenbildung verwendet oder auch als Reservestoffe für den eigenen Stock aufgestapelt werden.

Man unterscheidet oberirdische und unterirdische Vegetationsorgane. Zu den ersteren gehören Laubblätter und Stammgebilde, zu den letzteren Wurzeln und unterirdische Stämme (Rhizome, Zwiebel etc.). Bei den Aerophyten kommen oberirdische Wurzeln (Luftwurzeln) vor. Es gibt aber auch wurzellose Aerophyten (*Tillandsia usneoides*) und auch Landpflanzen, welche neben den Boden- auch Luftwurzeln haben (*Rhizophora*, *Pandanus*, *Hartwegia* etc.). Die an unterirdischen Stammgebilden auftretenden Blätter sind entweder zu funktionslosen Schuppen (an Rhizomen) oder zu dicken fleischigen Reservestoffbehältern (fleischigen Zwiebelschuppen) umgebildet.

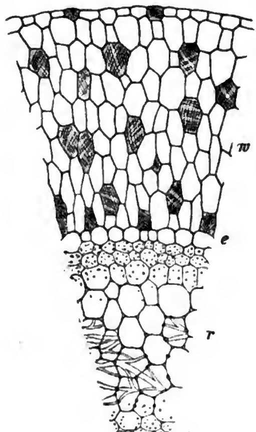



Fig. 321. Teil eines Querschnittes durch die Luftwurzel von *Stanhopea oculata*: *w* Velamen, *e* Exodermis, *r* Rinde, *e*[1] innere Endodermis (150/1). (Nach HABERLANDT.)

**Velamen** (lat. Hülle): Die Luftwurzeln der tropischen Orchideen und mancher epiphytischer Aroideengattungen zeichnen sich durch eine eigentümliche Umhüllung aus, die lange schon als Wurzelhülle oder

V. bekannt ist. Sie bildet meist eine silberweisse »pergamentartige« Haut von verschiedener Dicke, welche ein Produkt des Protoderms der Luftwurzel darstellt. Die Zellen des V. stehen in lückenlosem Zusammenhang und sind von verschiedener Form (vgl. z. B. Fig. 321), ihre Wände pflegen in der verschiedenartigsten Weise verdickt zu sein. Der Zellinhalt besteht im ausgebildeten Zustande des V. fast stets aus Luft. In physiologischer Hinsicht ist das V. als das Absorptionsgewebe der Luftwurzeln aufzufassen. Vgl. im übrigen die unter Pneumathoden zitierte Literatur, sowie unter Endodermis, Hypoderm und Wurzelhaut.

**Velamenzellen** siehe Wurzelhaut.

**Velum** (lat. Hülle) der Isoëtaceenblätter siehe diese.

**Velum** der Pilze (vgl. auch das unter Carposoma Gesagte): Bei der Mehrzahl der Hymenomyceten liegt — nach HENNINGS (in E. P. I. 1**, S. 108) — das Hymenium von Anfang seiner Entstehung an bis zur Sporenreife frei, bei einzelnen *Boletus*-Arten, wie bei zahlreichen Agaricaceen bildet sich jedoch bald nach der Anlage des Hymenophors ein besonderes Hüllorgan aus. Diese Hülle, die man, sagt DE BARY, Morph. u. Physiol. d. Pilze (1866), S. 67, nach PERSOON Involucrum, nach FRIES allgemein Velum (Schleier) nennt, kommt in zweierlei Formen vor. Erstlich als ein den ganzen Träger, insbesondere auch den Scheitel des Hutes umziehender Sack, welcher anfangs geschlossen ist, bei der Entfaltung des Hutes aber durchrissen wird (wie z. B. bei *Volvaria*, *Rozites*, *Amanita*): dies die Volva oder das V. universale nach FRIES. Nach HENNINGS bleibt diese Hülle zum Teil in Form von häutigen Lappen oder Warzen auf der Hutoberfläche zurück, während der untere Teil davon an der Basis des Stieles als Volva (von HENNINGS also in engerem Sinne als oben gefasst!) oder Scheide auftritt. Bei den *Amanita*-Arten findet sich eine äussere und eine innere Hülle ausgebildet.

Zweitens, fährt DE BARY fort, tritt das V. auf in Form eines häutigen Überzuges, welcher einerseits in den Hutrand, in die Oberfläche des Stieles übergeht, also nur die Hymenialfläche einschliesst, den Scheitel des Hutes aber freilässt: V. partiale FRIES. Mit der Entfaltung des Hutes wird dies V. partiale ebenfalls zerrissen, entweder in unregelmässige und oft sehr vergängliche Fetzen, die dem Hutrande anhängen und dann Schleier (V. im engeren Sinne nach PERSOON) oder Cortina (Vorhang) (oder nach HENNINGS Randschleier!) heissen, oder es löst sich längs des Hutrandes los und bleibt dem Stiele in der Form eines häutigen Ringes, Annulus, aufsitzen. Je nachdem das V. partiale in der Jugend von der Insertionsstelle des Hutes über die Hymenialfläche, oder vom Hutrande abwärts zum Stiele verlief, hat der Ring entweder die Form eines nach unten verbreiterten Trichters: Annulus superus (Armilla, Manschette), wie bei *Agaricus muscarius*, oder eines nach unten dem Stiel anliegenden und nach oben erweiterten: Annulus inferus (*Agar.* [*Lepiota*]

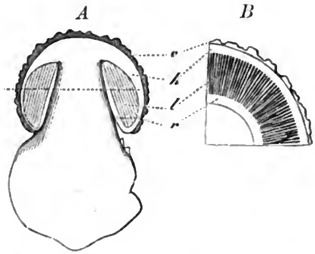



Fig. 322. *Amanita rubescens*: *A* radialer Längsschnitt durch einen Fruchtkörper, kaum vergr. — *B* Querschnitt durch *A* in Richtung der punktierten Linie. (*v* Volva, *r* Ring, Armilla, *h* Hutsubstanz, *l* Lamellen.) (Nach DE BARY.)

*granulosus* etc.). Die Volva und das V. partiale können entweder an demselben Hute zusammen vorhanden sein (*Amanita muscaria*); oder die eine (*Am. vaginata*) oder die andere (*Agar. campestris*) für sich allein. Vgl. dazu Fig. 322.

**Velum partiale, Velum universale** (FRIES) siehe Velum.

**Venae**[1] **externae, Venae internae** (VITTADINI, Monogr. Tuberacearum [1831]) siehe Fruchtkörper der Tuberineen.

**Venatio Anaxeti, V. Caenopteridis** etc. etc. siehe Farnblattaderung.

**ventrale Raphe** (*venter* Bauch) siehe Samenanlage.

**Ventralfurche** siehe Receptaculum.

**Ventralschuppen** siehe foliose Hepaticae.

**veränderliche Induction** siehe diese.

**veranlassende Factoren** siehe formative Wirkungen.

**Verbänderung** siehe Fasciation.

**Verbindungsfäden, Verbindungsschlauch** siehe Zellteilung.

**verborgene Hercogamie** siehe diese.

**Verbrauchsstoffe** siehe Protoplasma.

**Verbreitungsagentien** und **Verbreitungsausrüstungen:** Gerade so, heisst es bei HILDEBRAND, die Verbreitungsmittel d. Pflz. (1873), S. 7, wie bei der Bestäubung der Blüten zweierlei Dinge zusammenwirken, auf der einen Seite gewisse äussere Agentien (Insekten, Vögel, Wind etc.), welche die Bestäubung vollziehen, auf der anderen Seite gewisse Einrichtungen in den Blüten selbst, durch deren Vorhandensein erst die Agentien in Wirksamkeit treten können — gerade so verhält es sich in den meisten Fällen mit den Verbreitungsmitteln der Pflanzen. Auch hier sind diese Mittel zweierlei Natur; die einen, die wir wohl am geeignetsten die Verbreitungsagentien nennen können, wirken aktiv, indem sie die Fortpflanzungsorgane (Samen, Früchte, Brutkörper) von der Mutterpflanze hinwegführen und um sie herum verteilen; die anderen, welche wir Verbreitungsausrüstungen nennen wollen, finden sich an den Fortpflanzungsorganen selbst oder deren Umgebung und erst durch ihr Vorhandensein wird es ermöglicht, dass die Agentien in Wirksamkeit treten können.

An HILDEBRAND anschliessend, unterscheidet VOGLER, in Flora Bd. 89 (1901), S. 33, nach den verschiedenen Agentien geordnet, folgende Gruppen und Unterabteilungen von Verbreitungsmitteln:

A. Verbreitungsagens: Wind.

I. Haarbildungen: a) Pappus und pappusartige Fallschirme, b) Haarschopf, c) Haarschweif.

II. Flügelbildungen: a) eigentliche Flügel, b) sehr flache Samen oder Früchte, c) häutige Fallschirme.

III. Herabsetzung des spezifischen Gewichtes (z. B. bei *Cerastium latifolium* Testa den Samen nur lose umhüllend, bei *Colutea* Fruchtschale stark gedunsen, Samen klein).

IV. Kleinheit der Samen: a) pulverförmige Samen (z. B. *Papaver somniferum*), b) körnchenförmige Samen mit vergrösserter Oberfläche, c) kleine und flache Samen (bei b und c Maximaldurchmesser 2 mm).

B. Verbreitungsagens: Tiere.

V. Darbietung von Nährstoffen: a) grosse nährstoffreiche Früchte, b) kleine fleischige Früchte (Beeren u. dgl.).

---

[1] *vena* Ader.

VI. Klett- und Häckeleinrichtungen.

VII. Transport durch Ameisen (vgl. KERNER, Pflanzenleben, 2. Aufl. II, 619).

C. Verbreitungsagens: Wasser.

VIII. Schwimmfrüchte und -samen.

IX. Bei Feuchtigkeit sich öffnende Früchte (Hygrochasie); Samen verschwemmt.

Bei VOGLER, l. c., S. 133 ff. siehe weitere Literatur!

**Verbreitungseinheit** (VOGLER, emend. KIRCHNER, S. 55): Jedes von der Mutterpflanze abgetrennte, der Vermehrung dienende Organ, welches dem passiven Transport zum Zweck der Verbreitung unterliegt; es kann ein Samen, eine Frucht oder eine Teilfrucht, oder auch ein vegetativer Vermehrungsspross sein. VOGLER versteht unter V. nur Samen enthaltende Organe.

**Verbreitungsmittel** siehe Verbreitungsagens und Ausstreuvorrichtungen.

**Verdauungsdrüsen** = Digestionsdrüsen.

**Verdickungsmasse** = sekundäre Membran, siehe Mittellamelle.

**Verdickungsring** siehe Dickenwachstum.

**Verdopplung** = Dédoublement.

**Verdunstung** = Transpiration.

**Verdunstungsapparat** siehe Schnabelzellen.

**Veredelung**[1]: Bei dieser werden abgetrennte knospentragende Teile einer Kulturpflanze (Edelreiser, Pfropfreiser) nicht, wie bei der »künstlichen Vermehrung« (siehe diese), zu selbständigen Pflanzen gemacht, sondern auf einen anderen Pflanzenkörper (die Unterlage) übertragen und mit demselben zum Verwachsen gebracht. Beide Teile treten schon bei der blossen innigen Berührung in Korrelation, denn dasselbe Zweigstück, welches sich in Erde gepflanzt am unteren Ende bewurzelt hätte, bildet auf das abgestutzte Ende der Unterlage gesetzt keine Wurzeln, sondern verwächst mit demselben zu einer physiologischen Einheit. Es adoptiert die Wurzeln der Unterlage, wie diese die Knospen des Edelreises adoptiert, ohne zur Bildung eigener Neuanlagen zu schreiten. Die Verwachsung erfolgt mit Hilfe eines an beiden Pflanzenteilen entstehenden Wundgewebes, des sog. Callus. Derartige organische Verwachsungen sind aber nur innerhalb engerer Verwandtschaft möglich. So lassen sich die zu den Amygdalaceen gehörigen Obstbäume leicht verbinden, ebenso die Pomaceen, nicht aber *Malus* auf *Prunus* oder gar auf *Quercus* u. dgl.

Unterlage und Edelreis führen trotz der eingegangenen Lebensgemeinschaft und funktionellen Ergänzung ein in morphologisch-anatomischer Hinsicht selbständiges, unabhängiges Dasein, können sich aber in der gegenseitigen Entwicklung derart beeinflussen, dass z. B. annuelle Pflanzen, wenn sie auf zweijährige oder perennierende gepfropft werden, ebenfalls eine längere Lebensdauer gewinnen. Die Gattungs-, Spezies- oder Spielartcharaktere im Bau und der Beschaffenheit der Gewebe, im Dickenzuwachs etc. bleiben in beiden getrennt erhalten, was man sehr deutlich meist noch bis ins spätere Alter an der Verwachsungsstelle sieht. In ganz seltenen Fällen findet eine gegenseitige Beeinflussung statt. (Vgl. unter Pfropfhybriden!)

In der gärtnerischen Praxis werden vor allem folgende Methoden der V. angewendet. Das Copulieren (Fig. 323 *II*), d. h. die Verbindung eines Edelreises

---

[1] Man vgl. hierzu insbesondere SORAUER, Handb. Pflanzenkrankheiten, 2. Aufl., I. (1886), S. 672 ff.

mit der jugendlichen etwa gleich stark entwickelten Unterlage. Mit schrägem glattem Schnitt werden beide gestutzt, aufeinander gepasst und verbunden, und die Verbindungsstelle wird wasser- und pilzdicht mit Baumwachs nach aussen abgeschlossen. Beim Pfropfen *(I)* handelt es sich um die Einfügung schwächerer Edelreiser in die stärkere Unterlage. Es wird dabei beachtet, dass wenigstens stellenweise die Cambialregionen der zu verbindenden Teile aufeinander stossen. Man pfropft entweder »in den Spalt«, indem man das abgestutzte Ende der Unterlage längsspaltet und die passend zugeschnittenen Edelreiser peripherisch einsetzt, oder man pfropft »in die Rinde« oder »in die Seite«. Beim Pfropfen in die Rinde wird das flach zugeschnittene Edelreis zwischen die durch einen Längsspalt klaffend gemachte Rinde und den Splint eingeschoben *(I)*. Beim Pfropfen in die Seite werden die Edelreiser keilartig zugeschnitten und in seitliche Einkerbungen der Unterlage von aussen eingesetzt.

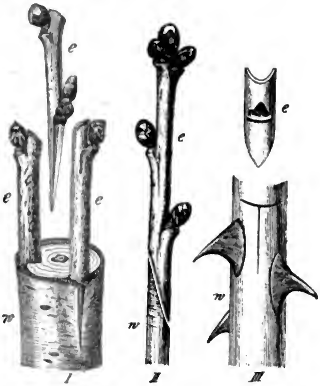


Fig. 323. Verschiedene Veredelungsweisen: *I* Pfropfen, *II* Kopulieren, *III* Okulieren: *w* Unterlage (Wildling), *e* Edelreis bezw. Edelauge. (Nach STRASBURGER.)

Eine besondere Art des Pfropfens ist das Oculieren (Äugeln); dabei wird nicht ein ausgebildetes Zweigstück, sondern eine »Knospe« (das Edelauge oder Auge) unter die Rinde der Unterlage eingeschoben *(III)*. Das Edelauge bleibt im Zusammenhang mit einem schildförmigen Rindenstück, das sich leicht vom Splinte ablöst, wenn die Pflanzen im Safte sind. Durch einen T-förmigen Schnitt wird dann die Rinde der Unterlage gelockert, das Rindenschild des Edelauges eingeschoben und das Ganze dicht abgeschlossen. Unter Umständen trennt man mit dem Rindenschild auch etwas Holz ab (Okulieren mit beholztem Schild). Auf das »treibende Auge« okuliert man im Frühjahr, auf das »schlafende«, erst im nächsten Jahre austreibende Auge, im Sommer (nach NOLL, in STRASBURGER [1904], S. 203 ff.).

**Vereinsklassen** (das Folgende nach WARMING, S. 121 ff.; man vgl. insbesondere das unter Formation Gesagte!): Die V. scheinen am passendsten unter folgenden vier grossen Gruppen eingeordnet werden zu können:

I. Die Hydrophytenvegetation: Diese ist eine extreme Vegetation, deren Pflanzen entweder ganz oder grösstenteils von Wasser umgeben sind oder in einem sehr wasserreichen Boden wachsen (Wassergehalt vermutlich mehr als 80%). Vgl. unter hydrophile Vereinsklassen.

II. Die Xerophytenvegetation: Sie ist das entgegengesetzte Extrem, dessen Pflanzen auf Felsboden oder jedenfalls während eines längeren Zeitraumes im Jahre in wasserarmem Boden und in trockener Luft wachsen. Der Wassergehalt kann gewiss, wenn er am geringsten ist, unter 10% betragen. Vgl. das unter Hygrophyten und Xerophyten Gesagte.

III. Die Halophytenvegetation schliesst sich morphologisch an die vorige

nahe an, verdient aber für sich aufgestellt zu werden. Sie ist eine sehr extreme Vegetation, die an Salzboden gebunden ist, und deren morphologische Eigentümlichkeiten ebenfalls durch die Regulierung der Transpiration verursacht zu sein scheinen. Vgl. unter Halophytenvereine.

IV. Die Mesophytenvegetation umfasst höchst verschiedenartige Vereine, die an Boden und Luft mittlerer Feuchtigkeit angepasst sind, an einem Boden, der sich auch in dem Salzgehalte nicht auszeichnet. Die Pflanzen sind in morphologischer und anatomischer Hinsicht nicht besonders extrem ausgeprägt. Vgl. unter Hygrophyten.

Selbstverständlich gibt es unzählige Mittelformen zwischen diesen Gruppen.

Innerhalb jeder dieser vier grossen Gruppen lassen sich die folgenden fünf Vereinsformen mit ihren Stockwerken unterscheiden[1]:

1. Thallophyten- und Moosvereine, wohin die allein oder überwiegend von Algen, Flechten oder Moosen gebildeten Vereine gehören. Hier ist, die Meeresalgen ausgenommen, kaum von mehr als einem Stockwerk von Pflanzen die Rede. Höck nennt dies Gefilz.

2. Kräutervereine: Wiesen, Prärien, Steppen etc. Hier kann es zwei oder sogar vielleicht mehrere Stockwerke geben, nämlich eine niedrigere Vegetation von 1. unter der höheren Kräutervegetation, und 2. die Kräuter können sich wiederum in Stockwerke verschiedener Höhe gruppieren. Man kann passend zwischen Kräutern und Gräsern unterscheiden (Gekräut, Gestäude, Gehälm, Geblätt und Geäss bei Höck).

3. Zwergstrauch- und Halbstrauchvegetation mit Kräutern gemischt, die bisweilen sogar höher wachsen als jene. Diese länger dauernden Elemente sind jedoch im Übergewicht und unter ihnen können mehrere von 1. und 2. gebildete Stockwerke auftreten. Man kann 3. auch als Gesträuche bezeichnen.

4. Gebüsche oder Vereine von Sträuchern, d. h. höheren verholzenden, vielstämmigen Pflanzen. Die Vereine werden allmählich an Lebensformen reicher; hier können schon mehrere Epiphyten und Lianen auftreten, und unter dem höchsten Stockwerk kann es zwei, drei bis mehrere andere von 1.—3. geben. Jedoch sind die ökonomischen Bedingungen der Gebüsche noch nicht die besten für das Pflanzenleben, und die Bodenvegetation ist oft sehr dürftig, weil das Gebüsch so dicht sein kann, dass es weniger Licht durchlässt als der Wald.

5. Die Wälder sind die höchste Stufe und zeigen die grösste Mannigfaltigkeit der Lebensformen und die meisten Stockwerke. In den Tropen kann es mehr als ein Stockwerk von Bäumen geben. Die Waldränder können vom Inneren floristisch nicht wenig abweichen.

**vereintblätterig** = gamophyll.

**vereintläufige Gefässbündel** siehe Gefässbündelverlauf.

**Vererbung** vgl. unter Pangene.

**Vererbungssubstanz** = Idioplasma.

**Vergeilen** = Etiolement.

**Vergrünung** siehe Verlaubung.

**Verjüngung** siehe Zellbildung.

**Verjüngungsschicht** der Lenticellen siehe diese.

**Verkohlung** siehe Incrustation.

**Verkümmerung** (das Folgende nach Goebel I, S. 47): Je reicher die

[1] Vgl. auch Höck, in Forschungen z. deutsch. Land- u. Volkskunde von Kirchhoff VII. (1893).

Gliederung einer Pflanze ist, desto häufiger ist die Erscheinung, die wir als V. bezeichnen können. Bei den Thallophyten tritt sie demgemäss verhältnismässig seltener auf, als bei den höheren Pflanzen, und bei diesen häufiger in der Blütenregion, als in der vegetativen, entsprechend der höheren Gliederung der ersten. Wenn wir die Fälle ausser Betracht lassen, wo ein Organ durch ungünstige »äussere« Einflüsse in seiner Entwicklung gehemmt wird, und nur die durch innere Ursachen erfolgende V. berücksichtigen, so lassen sich darüber folgende allgemeine Sätze aufstellen.

Alle V. erfolgt dadurch, dass eine Organanlage ihren normalen Entwicklungsgang nicht vollständig durchläuft, sondern auf einem früheren oder späteren Stadium desselben stehen bleibt. In diesen Fällen ist die Organanlage entwicklungsgeschichtlich noch nachweisbar, in zahlreichen Anlagen unterbleibt auch die erste Anlegung, und die V. kann nur noch durch den Vergleich mit anderen Formen erschlossen werden. Das zwischen V. und Nichtanlegung (Abort und Ablast) keine scharfe Grenze zu ziehen ist, zeigt die Tatsache, dass bei einer und derselben Pflanze ein und dasselbe Organ bald in verkümmertem Zustande angetroffen wird, bald ganz fehlschlägt, und dies ist wieder nur ein Spezialfall der allgemeinen Tatsache, dass verkümmerte Organe in der Entwicklungshöhe, die sie erreichen, sehr schwanken.

Es ist übrigens nicht immer leicht, verkümmernde Organe abzugrenzen gegenüber umgebildeten und gegenüber denen, die nur eine »zeitweilige« Hemmung ihrer Entwicklung erfahren. So verharren z. B. die Blätter an den rasch wachsenden Sprossachsen mancher Schlingpflanzen zunächst im unentwickelten Zustand und werden in diesem entweder abgeworfen oder nehmen später ihre Entwicklung wieder auf.

Über die Ursachen der V. lässt sich folgendes sagen: 1. Die V. erfolgt durch die Einwirkung anderer Teile derselben Pflanze, also direkt durch Korrelation. 2. Sie erfolgt im Zusammenhange damit, dass die Organe funktionslos geworden sind; die Reduktion solcher Organe kann direkt durch ihre Funktionslosigkeit bedingt sein, oder nur indirekt, indem die V. unnötig gewordener Organe den übrigen zugute kommen wird, jedenfalls einen verminderten Verbrauch von Baustoffen bedingt.

Die morphologische Bedeutung der verkümmernden Organe besteht namentlich darin, dass durch sie oft die Übereinstimmung mit verwandten Pflanzen hergestellt wird, ein Verhältnis, das die phylogenetische Morphologie dahin zu deuten pflegt, dass die verkümmerten Organe solche darstellen, die bei den Vorfahren entwickelt waren. Es ist in der Tat wahrscheinlich, dass z. B. die Blüten von *Salvia*, die jetzt zwei ausgebildete und zwei verkümmerte Staubblätter besitzen, abstammen von einer Form, die wie andere Labiaten vier entwickelte Staubblätter besass. Nur wird man sich hüten müssen, »alle« verkümmernden Organe etwa als solche zu betrachten, die bei den Vorfahren der betreffenden Form entwickelt gewesen wären.

**Verlaubung** (das Folgende nach Sorauer I, S. 251ff.): Der Name V. (Frondescentia) soll denjenigen Zustand einer Pflanze bezeichnen, in welchem dieselbe eine aussergewöhnliche Menge chlorophyllhaltiger, also vegetativer Organe, auf Kosten von Teilen, die der Reproduktionssphäre zuzuzählen sind, bildet. Meist treten solche an Stelle der Blütenorgane, und in diesem Falle benennen wir die Missbildung mit dem Namen rückschreitende Metamorphose.

Sorauer unterscheidet folgende Fälle:

a) Vergrünung (Virescentia): Die V. dokumentiert sich als Vergrünung,

d. h. als einfache Farbenänderung eines Organs, das blattgrün wird, aber seine ursprüngliche Gestalt beibehält.

b) Verlaubung im engeren Sinne (Phyllodie, Phyllomorphie) besteht, wie erwähnt, in der Ersetzung verschiedener, nicht blattartiger Organe durch wirkliche Blätter. V. kann zunächst bei Brakteen auftreten; z. B. bei *Plantago*, *Centaurea jacea*, *Ajuga reptans* oder bei *Bellis perennis*, wo das ganze Involucrum blattartig wird. Häufig ist V. des Kelches. Nicht so häufig V. der Corolle. Noch seltener dürfte das alleinige Auftreten von Blättern an Stelle der Staubgefässe sein. In Verbindung mit der V. anderer Organe ist es dagegen eine ziemlich häufige Erscheinung, ebenso wie die Umwandlung der Pistille in Laubblätter (z. B. bei *Prunus cerasus* fl. pl., bei Tulpen, gefüllten Anemonen). Auch die Samenanlagen selbst sind vielfach der V. unterworfen [1]).

Wenn die eigentliche V., wie dies meist geschieht, nicht nur einen einzigen Organkreis, sondern sämtliche Kreise einer Blume in grüner Färbung und laubblattartiger Verbildung umfasst, bezeichnet man diesen Zustand als Grünblütigkeit (Chloranthie); z. B. bei der grünen Monatsrose, deren Umbildungsprozesse ČELAKOVSKY, in Pringsh. Jahrb. (1878), S. 124, eingehend geschildert hat.

c) Auseinanderhebung, Apostasis (ENGELMANN, De Antholysi, S. 42, § 49): Das Streben nach V. kann sich nicht bloss durch die Bildung grüner Blätter an Stelle der Blütenorgane betätigen, sondern auch in der Streckung der Internodien zwischen den einzelnen Teilen der Blume, so dass z. B. der Kelch durch ein langes Stengelglied von der Blumenkrone entfernt ist oder diese und die Staubgefässe weit auseinander gerückt werden etc. Man bezeichnete die Missbildung als Apostasis.

d) Proliferation (Versprossung): Als vollkommenste Art der V. betrachten wir die Proliferation, d. h. die Neubildung und Entwicklung von Knospen an Orten, an denen die normale Pflanze keine aufzuweisen hat. Solche Knospen können nun bald zu Blüten, bald zu beblätterten Trieben sich entwickeln. Steht eine solche Adventivknospe im Centrum einer Blume, so dass dadurch deren Achse geschlossen und erst durch Entwicklung dieser Knospe fortgesetzt erscheint, so nennen wir solche Proliferation eine Durchwachsung (Diaphysis). Erscheinen dagegen die Adventivknospen in der Achsel irgend eines Gliedes der Blütenkreise oder Deckblätter, führt die Versprossung den Namen Achselversprossung (Ecblastesis). (Vgl. noch das unter Proliferation Gesagte.)

**Vermehrungsprotocorm** siehe Protocorm.

**Vermehrungssprosse** siehe notwendige Sprosse.

**Vermischungstheorie:** A. KERNER (in Östr. bot. Zeitschr. [1871] und Pflanzenleben II. [1891]) und A. WEISMANN (vgl. unter Amphimixis) sehen den Ausgangspunkt für die Neubildung von Arten in der Kreuzung infolge der geschlechtlichen Fortpflanzung. Die Kreuzung bewirkt durch Mischung von verschiedenen Protoplasmen die Mischung der Eigentümlichkeiten verschiedener Individuen und hat die bekannte Erscheinung, dass Nachkommen keinem der Eltern ganz gleichen, zur Folge. Die kleinen Abweichungen führen nach den genannten Autoren durch die Selektion zur Neubildung von Formen (Vermischungstheorie) (nach v. WETTSTEIN, S. 32).

**Vermoderung** siehe Brand.

---

[1]) Vgl. auch ČELAKOVSKY, in Bot. Ztg. (1875), S. 129 und ebenda (1877), S. 432, sowie (1879).

**Vernarbungsgewebe** = Callusgewebe.

**Vernarbungsmembran** = Restitutionsmembran.

**Vernation** = Knospenlage.

**versatile Anthere** (*versatilis* beweglich) siehe Androeceum.

**Verschiedengrifflichkeit** = Heterostylie.

**Verschleppungskletten** siehe Klettpflanzen.

**Verschmelzung** (das Folgende nach GOEBEL II, S. 716): Handelt es sich beim Dédoublement um ein Auftreten höherer Zahlen in den Blütenwirteln, als man sie nach den zunächst auftretenden erwartet haben würde, so stehen dem Fälle gegenüber, wo eine Verringerung eintritt. Es handelt sich dabei nicht um das Fehlschlagen einzelner Blattorgane der Blüte, sondern um eine Veränderung der Zahlenverhältnisse durch Verschmelzung, die in verschiedenen Stadien auftreten kann: von der gesonderten Anlegung zweier Blattgebilde an bis zum Auftreten eines einzigen an Stelle von zweien. In den Blüten zeigt sich diese Erscheinung an Kelch, Blumenkrone und Androeceum. Am bekanntesten und leichtesten nachweisbar ist sie bei der Blumenkrone. Die der Labiaten ist aus fünf der Anlage nach deutlich gesonderten Blattorganen gebildet, von denen zwei die Ober-, drei die Unterlippe liefern. Die beiden ersten wachsen früh schon vereint, als ob sie ein einziges Blatt wären, und im fertigen Zustande zeigt dementsprechend die Oberlippe nur eine seichte Ausrandung (z. B. *Lamium*), oder es ist selbst diese kaum wahrnehmbar (z. B. *Betonica officinalis*). — Ganz ähnliches kommt im Androeceum vor. Bei den Cucurbitaceen finden wir in den männlichen Blüten bei vielen scheinbar drei Staubblätter, zwei vollständige und ein halbes. Die vergleichende Betrachtung lehrt, dass wir von einem aus fünf (halben) Staubblättern bestehenden Androeceum auszugehen haben. — Einen analogen Vorgang findet man bei *Hypecoum*. Es ist kaum nötig zu bemerken, dass dieser »Verwachsungs«prozess in verschiedener Weise vor sich gehen kann; es können also z. B. Staubblattanlagen nahe zusammenrücken, so nahe, dass sie sich als einheitliche Anlage darstellen und in späteren Stadien dann getrennt auswachsen. ČELAKOVSKY hat einen derartigen Vorgang mit dem Ausdruck negatives Dédoublement bezeichnet.

**Verspillern** = Etiolement.

**Versprossung** siehe Verlaubung.

**Versteinerungen** siehe Fossilien und Incrustation.

**Verticibasalität** (*vertex* Scheitel, *basis* Grund): Als V. oder Bipolarität oder Polarität überhaupt bezeichnen wir den polaren Aufbau der Pflanzenorgane, den Gegensatz zwischen Spross- und Wurzelpol. Vgl. insbesondere VOECHTING, Über Organbildung im Pflanzenreich I. (1878), II. (1884) und PFEFFER II, S. 187.

**Verticillaster** = Scheinwirtel.

**Vervollkommnungsprincip** = Progressionsprincip.

**Verwachsung** (das Folgende nach GOEBEL I, S. 44): Der Ausdruck V. wird teils im wörtlichen, teils im vergleichenden Sinne gebraucht, d. h. man verstand darunter sowohl die Tatsache, dass ursprünglich getrennte Organe sich mit ihren freien Teilen vereinigen, als die, dass man vielfach Organe, die bei gewissen Pflanzen frei, selbständig sind, bei anderen miteinander vereinigt findet, ohne dass diese Vereinigung durch eine im Verlaufe der Entwicklung eintretende V. erfolgen würde. Eines der bekanntesten Beispiele bietet die Corolle der Sympetalen, die gewöhnlich als verwachsenblättrig bezeichnet wird. In Wirklichkeit liegt die Sache so, dass eine Anzahl freier Blattanlagen gebildet, aber bald

auf gemeinsamer ringförmiger Basis emporgehoben werden. Man kann diesen Ringwall betrachten als zustande gekommen aus den Basalteilen der betreffenden Blattanlagen, die aber von Anfang an oder »congenital« miteinander vereinigt sind.

Je früher die V. erfolgt, desto weniger ist im fertigen Zustand davon zu bemerken. Die Scheidewand des Fruchtknotens der Cruciferen z. B. ist aus zwei miteinander verwachsenen Stücken zusammengesetzt, die Verschmelzung der Zellen geschieht aber so frühzeitig, dass dieselbe im fertigen Zustand nicht mehr bemerkbar ist. Eine zeitweilige oder dauernde V. durch Nahtverbindungen tritt zwischen den Blättern der Blütenhülle in manchen Fällen bei klappiger Knospenlage ein[1]. Entweder wachsen die einander berührenden Epidermiszellen benachbarter Blätter zahnartig zwischen einander ein, dann können wir von einer Zellennaht sprechen, oder die Verzahnung erfolgt nur durch Cuticularrippen und -zapfen, Cuticularnaht.

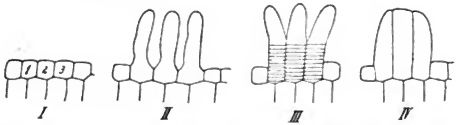



Fig. 324. Schema für die freie Ausbildung *(II)*, teilweise *(III)* oder vollständige *(IV)* Verwachsung dreier nebeneinander entstehender *(I)* Haare. (Nach GOEBEL.)

Bei der congenitalen V. handelt es sich, wie schon oben erwähnt, um ganz andere Vorgänge. Nehmen wir einen einfachen Fall an (Fig. 324). Drei benachbarte Oberflächenzellen (1, 2, 3 in *I*) sollen zu Haaren auswachsen, die jedes für sich sich entwickeln (*II*). Bei einer verwandten Pflanze aber wachsen die Zellen von vornherein als einheitlicher Zellkörper. Diesen kann man als aus einzelnen Zellen congenital verwachsen bezeichnen, was zunächst einen rein vergleichenden Sinn hat (d. h. nur ein anderer Ausdruck für die Tatsache ist, dass die Zellen bei der ersten Pflanze nicht miteinander vereint wachsen) und eigentlich erst dann von Bedeutung wird, wenn es sich wahrscheinlich machen lässt, dass der congenital verwachsene Körper phylogenetisch aus freien Haaren hervorgegangen ist. Eine Stütze für diese Vorstellung würde es z. B. sein, wenn man eine Pflanze kennen würde, bei der die Haare, wie in *III*, nur in ihrem unteren Teile (der schraffiert ist) zusammenhängen. Dieses Verhalten kann auf doppelte Weise erreicht werden. Entweder wachsen die Haare zunächst frei aus und werden dann durch die Streckung ihrer zusammenhängenden Basalteile emporgehoben, oder es entsteht zunächst ein Zellkörper ähnlich wie in *IV* und es wachsen dann erst die drei Zellen an der Spitze weiter. Für beide Modalitäten finden wir bei Entstehung der sympetalen Blumenkrone Beispiele.

**Verzweigungsformeln** = Inflorescenzformeln.

**Verzweigungssysteme** (vgl. unter Dichotomie und Monopodium): Die Thallophyten wie die Cormophyten weisen sowohl solche Verzweigungen auf, die aus einer Gabelung zuvor vorhandener Vegetationspunkte hervorgehen, als auch solche, die einer Bildung neuer Vegetationspunkte ihre Entstehung verdanken. Im ersten Falle geht der alte Vegetationspunkt

[1] Vgl. REICHE, in Flora (1891), S. 435 und RACIBORSKI, in Flora, Bd. 81 (1895), S. 151.

in der Bildung der neuen auf, im zweiten besteht er als solcher fort. Aus diesen beiden Verzweigungsarten ergeben sich die beiden herrschenden V., das dichotomische und das monopodiale.

Wenn bei monopodialer V. zwei Seitenstücke sich stärker ausbilden als die Hauptachse und dadurch der Schein einer Dichotomie, oder bei der Förderung von mehr als zwei Ästen einer Polytomie entsteht, so spricht man dann von falscher Dichotomie oder Polytomie, z. B. bei der Mistel (*Viscum album*). (Nach STRASBURGER, S. 14.)

**Verzwergung** = Nanismus, vgl. auch Hypoplasie.

**Vexillarbildungen** (DELPINO): Blütenteile, die zur Anlockung der Besucher fahnenartig umgestaltet sind. (Nach KIRCHNER, S. 55.)

**Vexillum** (lat. Fahne) siehe Alae.

**vicariierende Arten (Formen)** (*vicarius* stellvertretend) vgl. unter Endemismen.

**vicariierende Eigenschaften:** Als Mittelrassen haben wir unter semilatente Eigenschaften solche inkonstanten Varietäten bezeichnet, welche ihre erhebliche Variabilität dem Antagonismus zweier inneren Eigenschaften verdanken. An demselben Ort und zu derselben Zeit können sich diese beiden nicht äussern, da sie einander ausschliessen. Derselbe Flecken einer Corolle kann nicht gleichzeitig rot und weiss sein etc. Die beiden Eigenschaften sind somit vicariierend. Sie vererben sich bei der Fortpflanzung in derselben Weise; die Rasse bleibt sich innerhalb der von diesem Antagonismus gestellten weiten Grenzen gleich, man könnte sie deshalb nach DE VRIES als dimorph bezeichnen. (Nach DE VRIES II, S. 518.)

**Vicinismus, Vicinovariieren** (*vicinus* Nachbar): Unter Vicinisten versteht DE VRIES II, S. 376, solche besonders im Gartenbau auftretende Varietäten, die meist als Atavismen angesprochen werden, bei denen es sich aber um ein Variieren unter dem Einfluss der Nachbarn (infolge von Kreuzung) handelt, und bezeichnet den Vorgang ihres Erscheinens als Vicinismus oder Vicinovariieren. Vgl. Näheres l. c., S. 383.

**vielehig** = polygam.

**vielkernige Zellen** siehe Zellkern.

**vielköpfige Wurzel** siehe hapaxanth.

**Vielzellbildung** siehe Zellbildung.

**vierachsig** = tetracaulisch, siehe Sprossfolge.

**Vierlingskörner** = Pollentetraden.

**vierstufig** = tetraplocaulisch, vgl. Sprossfolge.

**vierte Carbonflora** siehe fossile Floren.

**vierte Flora** = dritte Carbonflora, siehe fossile Floren.

**Virescenz** (*virens* grün) siehe Verlaubung.

**Virgultae** (lat. Gebüsch) = Schösslingssträucher, siehe Holzpflanzen.

**vitale Bewegungen** (*vita* Leben) siehe diese.

**vitale Lastkrümmungen** siehe diese.

**Vitalismus** (das Folgende nach WIESNER[1]), S. 13): Man hat früher die

---

[1]) Zur eingehenden Information über mechanische und vitalistische Grundauffassungen vgl. man vor allem auch: W. ROUX, in Archiv f. Entwicklungsmechanik (1897); G. HABERLANDT, Erklärung in der Biologie (1900); O. HERTWIG, Die Entwickl. der Biol. im XIX. Jahrh., Rede

Vorgänge des Lebens von jenen Prozessen, welche die leblose Natur uns darbietet, geschieden und vermeinte in einer spezifischen Lebenskraft die Ursache aller Lebenserscheinungen zu finden (Vitalismus). Man glaubte, dass selbst die Stoffbildung im Organismus andern Kräften zuzuschreiben sei, als den schon damals bekannten ausserhalb des Organismus festgestellten chemischen Wirkungen.

Wenn heute noch von Lebenskraft gesprochen wird, so meint man darunter nur die Ursache der ungelösten Lebensprobleme und im Sinne der von WIESNER, l. c., vertretenen Auffassung könnte man darunter nur eine bisher noch nicht entwirrte Kombination mechanischer Kräfte verstehen, wobei aber nicht ausgeschlossen ist, dass im Organismus auch »mechanische Kräfte« (also Bewegungsformen) tätig sein könnten, welche der Chemie und Physik bisher noch nicht offenbar wurden.

Allein einzelne Forscher geben sich mit der mechanischen Lehre (Mechanismus) nicht zufrieden, und versuchen, freilich mit tieferer Begründung als die alten Vitalisten, eine neue, von der mechanistischen grundverschiedene Lehre zu begründen. Die Neovitalisten, wie wir die Naturforscher dieser Richtung zum Unterschiede von den alten Vitalisten nennen wollen, deuten auf Bewusstseinsvorgänge, nämlich auf Sinnesempfindungen hin, welche nur »zeitlich«, nicht aber auch räumlich geordnet sind, auf Vorgänge, »welche mit einem Mechanismus nichts zu schaffen haben«. Sie erklären, dass man mit denselben Sinnen, mit denen man die anorganische Welt betrachtet, in der lebenden Welt auch nichts anderes finden kann, als wie dort: zeitlich und räumlich geordnete Bewegungen, und sie erwarten von der Psychologie eine tiefere Lösung der Lebensprobleme als von der Physik und Chemie. (Vgl. ferner hierüber BUNGE's Lehrb. d. physiol. u. pathol. Chemie, 4. Aufl. [1898], 1. Vorles., sowie K. C. SCHNEIDER, Vitalismus [1903] und die dort zitierte Literatur, sowie in Biol. Centralbl. XXV. [1905], S. 369.)

**Vitalität** ist die Eigenschaft von Samen und anderen Keimen, ihre Lebensfähigkeit über eine kürzere oder längere Zeit im ruhenden (latenten) Zustand zu erhalten. (Nach KIRCHNER, S. 55.)

**vivipare Pflanzen** (*vivus* lebend, *pario* ich gebäre) siehe Bulbillen und unter Viviparie.

**Viviparie** (J. G. AGARDH, ex KIRCHNER, S. 55): Das Auftreten junger Pflänzchen in Verbindung mit der Mutterpflanze. Man unterscheidet: echte V., normales Auskeimen des Embryo, so lange der Same noch an der Mutterpflanze hängt, z. B. Mangrove; unechte V.: Ersatz einer Blüte oder eines Blütenstandes durch ein vegetatives Vermehrungsorgan, z. B. *Poa alpina* var. *vivipara*, *Polygonum viviparum*.

**Vogelblütler** = Ornithogamae siehe Zoidiogamae.

**vollholzig** siehe abholzig.

**Vollzellbildung** siehe Zellbildung.

**Volva** der Pilze siehe unter Velum und Fruchtkörper der Gasteromyceten.

**Vorblatt:** Das erste Blatt bezw. die ersten Blätter eines Seitensprosses. »Bekanntlich fangen bei den Monocotylen die vegetativen Zweige gewöhnlich mit einem einzigen Niederblatte an, auf das alsdann die anderen Blätter folgen, bei den Dicotylen meist mit zweien. Diese Blätter hat man als Vorblätter

---

(1900) (Naturforschervers. Aachen) und E. ALBRECHT, in Biolog. Centralbl. (1901), S. 97; v. WETTSTEIN, Der Neolamarckismus (1903); DETTO, Die Theorie der direkten Anpassung (1904); REINKE, Philosophie der Botanik (1905).

bezeichnet; das der Monocotylen ist meist mit seinem Rücken der Abstammungsachse zugekehrt (»adossiert«), die beiden Vorblätter der Dicotylen sind quer gestellt, das eine rechts, das andere links. Man hat dieselben nicht ohne Sinn mit den Cotyledonen verglichen, sie wohl geradezu »Cotyledonen des Zweiges« genannt und in den angegebenen Zahl- und Stellungsverhältnissen die Embryonalunterschiede jener beiden Abteilungen nochmals angedeutet gefunden.

Ähnliche Verhältnisse kehren nun bei den Blüten- oder Infloreszenzzweigen wieder, dieselben beginnen bei den Monocotylen meist mit nur einem, bei den Dicotylen gewöhnlich mit zwei Vorblättern, auf welche dann sofort die Blüten oder erst noch Hochblätter folgen (EICHLER I, S. 21). Die angegebenen Zahlen- und Stellungsdifferenzen sind für Mono- und Dicotyledonen zwar sehr gewöhnlich, aber doch nicht absolut konstant; so haben Zweige von *Vitis* ein einziges, schräg gegen die Achse fallendes V., die Laubsprosse von *Limnanthemum nymphaeoides* ein median nach hinten fallendes; in anderen Fällen — Blütenstände vieler *Cotyledon*-Arten — findet man ein einziges seitlich fallendes Vorblatt, das sich aus der Unterdrückung des andern erklärt. Umgekehrt gibt es noch Monocotylen mit zwei V., namentlich innerhalb der Blütenstände. Das einzige V. der Monocotylen hat meist eine median hintere Stellung und pflegt dann zweikielig zu sein, d. h. es hat zwei Rippen oder Kiele, die häufig in besondere Spitzen auslaufen, wobei die Mittelrippe fehlt. Daher wird vielfach angenommen, dass das zweikielige V. aus zwei nach hinten zusammengerückten transversalen V. entstanden sei und somit ein Doppelblatt darstelle. Ganz gewiss gilt das für viele Fälle; nach EICHLER's Ansicht ist indessen das zweikielige V. der Iridaceen, Juncaceen und Cyperaceen wie überhaupt der meisten Monocotylen ein entschieden einfaches Organ. Solche adossierte V., die als Doppelblätter anzusehen sind, kommen bei Dicotylen vor; u. a. wurden sie für *Hedera helix* durch BUCHENAU, für die in die nämliche Familie gehörige *Gilibertia japonica* von R. WAGNER nachgewiesen.

Seltener sind bei Monocotylen die schräg nach hinten oder seitwärts fallenden Vorblätter; vgl. das Diagramm von *Limnocharis emarginata* in Fig. 262, S. 547.

Das erste V. bezeichnet man als α-Vorblatt, das zweite als β-Vorblatt; bei Opposition entscheidet der Blütenanschluss; versagt dieser wegen Metatopie und aus anderen Gründen, so muss die Entwicklungsgeschichte, bezw. die vergleichende Untersuchung zu Rate gezogen werden.

Die Stellung des V. bezw. der V. ist von grosser Wichtigkeit für die Betrachtung der Blütenstände, vgl. Cymen und Monochasium. (*W.*)

**Vorderseite** siehe Orientierung.

**Vorfaden** = Protonema.

**Vorhang** = Cortina, siehe Velum.

**Vorhof** der Spaltöffnungen siehe diese.

**Vorkeim** = Protonema, vgl. auch embryonale Generation.

**Vorkeim** der Samenpflanzen siehe Samen.

**Vorkerne** nennt man den männlichen und weiblichen Kern (Sperma- und Eikern), aus deren Vereinigung der Keimkern (siehe Befruchtung) hervorgeht.

**Vorläuferspitze:** Von RACIBORSKI (Flora [1900], p. 1 ff.) vorgeschlagene Bezeichnung des in der Entwicklung der Blattanlage den übrigen Teilen derselben voraneilenden Spitzenteiles des Blattes. Die biologische Bedeutung der V. liegt vor allem in dem Schutze des durch diese gedeckten Vege-

tationspunktes. Nebenbei kann sie auch, falls sie chlorophyllhaltig ist, auf die Assimilation, Atmung und Transpiration fördernd einwirken. (*P.*)

**vorläufige Art** siehe Art.

**Vorlager** = Prothallus.

**vormännlich** = protandrisch, siehe Protandrie unter Bestäubung.

**vorn** bei Blüten siehe diese.

**vornumläufig** = emprosthodrom.

**Vorspelze** siehe Ährchen der Gramineen.

**vorweiblich** = protogynisch, siehe Protogynie.

## W.

**W** = Windblütler siehe blütenbiologische Einteilung.

**Wabenplasma** = Alveolarplasma.

**Wabentheorie** siehe Protoplasmastruktur.

**Wachsblätter** (HANSGIRG): Unbenetzbare, mit einem Wachsüberzug bedeckte Blätter ombrophober Pflanzen. (Ex KIRCHNER, S. 55.)

**Wachstum** (das Folgende im wesentlichen nach SACHS, S. 502 ff., und FRANK I, S. 354 ff.): Unter W. verstehen wir diejenigen Vergrösserungen des Volumens, welche auf der An- oder Einlagerung neuer fester Moleküle gleichartigen Stoffes beruhen, oder mit SACHS's Worten: Das W. ist also eine mit Gestaltsveränderung innig verknüpfte Volumenzunahme.

Die Pflanze wächst anders als das Tier. Bei diesem nimmt der Körper in der Periode des Wachsens in allen Teilen nahezu gleichmässig an Grösse zu, und dann folgt ein Zustand, wo das Tier völlig ausgewachsen ist und sämtliche Organe fertig ausgebildet sind. Ganz anders bei den Pflanzen. Sie sind niemals fertig ausgebildet, an jeder lebenden Pflanze finden wir zwar fertig ausgebildete Teile, allein neben diesen sind jederzeit noch die Anlagen oder Anfänge neuer Organe vorhanden, welche einer weiteren Entwicklung fähig sind. Man nennt diese Punkte im allgemeinen Vegetationspunkte, pflegt sie aber nach ihrer besonderen Form und nach ihrer Verteilung an der Pflanze auch mit besonderen Bezeichnungen zu belegen: die an den Spitzen von Stengeln und Wurzeln liegenden können Vegetationskegel oder Vegetationskuppen, die in der Kontinuität eines langwachsenden Organs eingeschalteten intercalare Vegetationszonen, die im Inneren von Stengel und Wurzeln befindlichen, das Dickenwachstum vermittelnden, die Form eines Zylindermantels besitzenden Vegetations- oder Verdickungsringe genannt werden. (Vgl. weiter unter Dickenwachstum.)

Mit SACHS[1]) können wir drei kontinuierlich ineinander übergehende, aber doch

[1]) Später, in Flora 1893, S. 223 ff., hat SACHS allerdings vier Phasen unterschieden, indem er die erste Entstehung der Organe, ihr Auftauchen aus dem Vegetationspunkt als besondere Phase betrachtet, welche der embryonalen vorangeht. Er hat dann auch diese und die dritte Phase etwas anders unterschieden, indem er zur embryonalen alle Vorgänge rechnet, bei denen es sich um die »morphologisch wesentliche« Gestaltung der vorher angelegten Organe handelt, und zur Streckung nur diejenigen Wachstumsvorgänge, bei denen es sich nur noch um Vergrösserung der embryonal durchgestalteten Organe und um Formveränderungen durch verschiedene Vergrösserung der Teile handelt. SACHS schlägt hier auch folgende fremdsprachliche Bezeichnungen vor: für die erste Phase: Ekblastose, für die zweite: embryonale oder morphogenetische Phase, für die dritte: Auxomorphose, für die vierte:

scharf charakterisierte Wachstumsphasen unterscheiden (vgl. Fig. 325): Die Organe befinden sich anfangs in einem embryonalen Zustand (Phase des embryoalen Wachstums); weiter wachsend treten sie in einen zweiten Zustand, in den der Streckung ein, durch welchen sie ihr definitives Volumen und ihre definitive äussere Gestalt erreichen; erst in einem dritten Wachstumsstadium wird auch die innere Struktur der bereits gestreckten Teile vollendet. Diese letzte Phase bezeichnet Sachs als die Phase der inneren Ausbildung, auf welche zuletzt der Zustand des völligen Ausgewachsenseins, der fertige Zustand folgt.

Während der Erreichung und Fixierung der äusseren Form können wir mit Pfeffer II, S. 2, von morphogenen oder formativen W. sprechen, während die dann im Innern noch sich abspielenden Wachstumsprozesse als ausbauendes oder inneres W. zu bezeichnen wären.

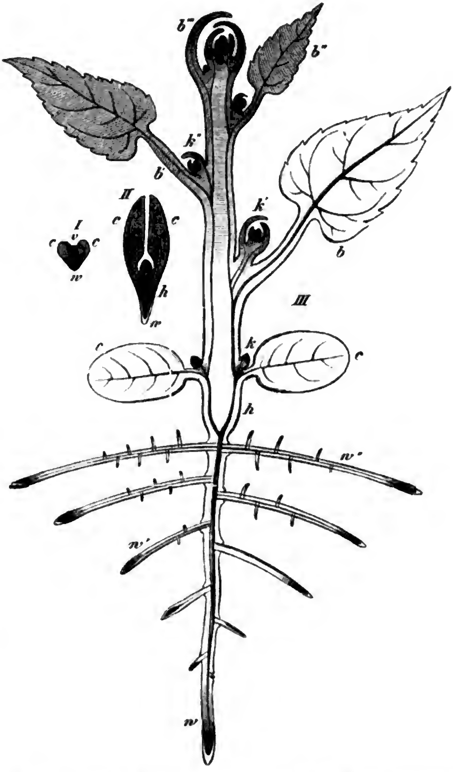



Fig. 325. Schema der Wachstumsverteilung an einer dicotylen Pflanze, *I* und *II* embryonale Zustände, *III* nach der Keimung: *c c* Cotyledonen, *h* hypocotyles Glied des Stengels, *w w''* Wurzeln, *b—b'''* Blätter, *k—k''* Knospen. Die Vegetationspunkte sind schwarz, die in Streckung begriffenen Teile grau gehalten. (Nach Sachs.)

Die Wachstumsgrösse, d. h. die absolute Volumenzunahme, welche ein wachsender Pflanzenteil vom Momente seiner Entstehung an bis zum Abschlusse

Maturation. Die vier Wachstumsphasen zerfallen nach ihm, je nachdem es sich um Gestaltungsreize handelt, in zwei Gruppen: die beiden ersten Phasen lassen sich zusammen als morphologische Periode, die beiden letzten als physiologisch-biologische (oekologische) Periode bezeichnen.

seines W. erleidet, ist je nach Pflanzen und Pflanzenteilen ungemein verschieden. Die Wachstumsgrösse der einzelnen Pflanze und ihrer Teile ist im allgemeinen eine ganz konstante, und wenn auch durch Einwirkungen äusserer Kräfte die absolute Grösse, in der ein Organ in der Natur auftritt, beeinflusst werden kann, so findet das immer nur innerhalb gewisser Grenzen statt, und unter normalen Bedingungen erreichen die einzelnen Teile einer jeden Pflanzenspezies mit grosser Genauigkeit die ihnen vorgeschriebenen absoluten Wachstumsgrössen.

Die Wachstumsgeschwindigkeit (Wachstumsschnelligkeit) wird gemessen durch den Zuwachs, um welchen ein wachsender Pflanzenteil von bestimmter Dimension während einer als Zeiteinheit angenommenen Dauer an Grösse zunimmt. Sie ist je nach Spezies und Pflanzenteilen überaus verschieden, und unter gleichen äusseren normalen Verhältnissen zeigen die verschiedenen

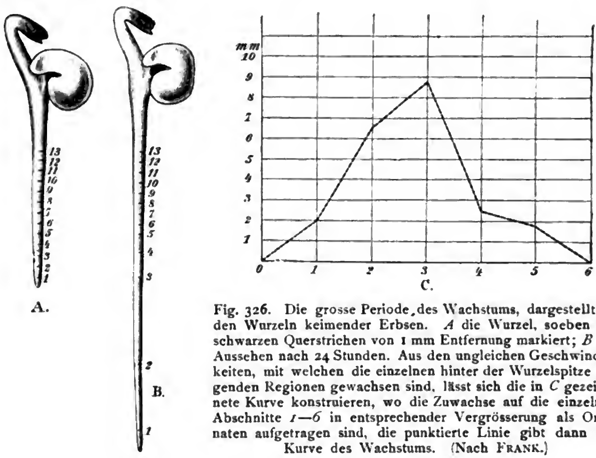



Fig. 326. Die grosse Periode des Wachstums, dargestellt an den Wurzeln keimender Erbsen. *A* die Wurzel, soeben mit schwarzen Querstrichen von 1 mm Entfernung markiert; *B* das Aussehen nach 24 Stunden. Aus den ungleichen Geschwindigkeiten, mit welchen die einzelnen hinter der Wurzelspitze liegenden Regionen gewachsen sind, lässt sich die in *C* gezeichnete Kurve konstruieren, wo die Zuwachse auf die einzelnen Abschnitte *1—6* in entsprechender Vergrösserung als Ordinaten aufgetragen sind, die punktierte Linie gibt dann die Kurve des Wachstums. (Nach Frank.)

Pflanzen in der Geschwindigkeit des Wachsens ihre typischen Eigentümlichkeiten, es gibt schnell und langsam wachsende Pflanzen und Pflanzenteile. Wenn wir an irgend einem einzelnen Pflanzenteile, z. B. an einem Blatte, an einem Stengelinternodium oder an einer Querzone einer wachsenden Wurzel die Geschwindigkeit des W. genauer verfolgen, so tritt uns ein ganz allgemeines Gesetz des pflanzlichen W. entgegen, welches man mit Sachs (Lehrb. Bot. 3. Aufl. [1873], S. 731) als die grosse Wachstumsperiode, oder als die grosse Kurve des W. bezeichnen kann. Kein Pflanzenteil wächst in der Weise, dass er sein W. sogleich mit einer konstant bleibenden Geschwindigkeit begänne und es mit derselben bis zum Aufhören fortsetzte. Vielmehr sehen wir (vgl. Fig. 326), dass jeder Wurzel- und Stengelteil zuerst langsam, dann immer schneller sich verlängert, ein Maximum der Geschwindigkeit des W. erreicht und dann wieder langsam und immer langsamer wächst, bis endlich das W. ganz aufhört. Diese Periodizität fällt zu-

sammen mit den Wachstumsphasen. Die (oben geschilderte) erste Phase ist die Periode des langsamen Anfangswachstums; je mehr durch die beginnende Streckung der Zellen die zweite Phase eingeleitet wird, desto schneller geschieht das W. und erreicht seinen Höhepunkt während der stärksten Streckung; das allmähliche Nachlassen dieser und der Übergang in die dritte Wachstumsphase bezeichnet den absteigenden Teil der grossen Kurve des W. (Vgl. auch unter Wachstumsoscillationen.)

Um das W. der Pflanzen in allen seinen Erscheinungen aufzufassen, darf auch die Wachstumsdauer nicht unbeachtet bleiben. Wir verstehen darunter die Zeit, welche vom Beginn bis zum Ende des W. eines Organs verstreicht. Auch diese Grösse ist je nach Pflanzen und Pflanzenteilen sehr verschieden. — Bei allen mehrjährigen Pflanzen hat die Wachstumsdauer eine Beziehung zu den Jahreszeiten, welche im allgemeinen sich darin ausspricht, dass während einer verschieden langen Zeit das Wachstum stille steht. Man bezeichnet diese Erscheinung als die Jahresperiode des Wachstums (vgl. dazu das unter Ruheperiode und Vegetationsperiode Gesagte).

**Wachstumsachse** (SACHS) = Längsachse.

**Wachstumsbewegungen** siehe Nutationen und Variationsbewegungen.

**Wachstumscompensationen** siehe Correlationen.

**Wachstumsdauer** siehe Wachstum.

**Wachstumsenergie:** Nach PFEFFER II, S. 18, wurde diese Bezeichnung von SACHS (Lehrb. Bot. 3. Aufl. [1873], S. 731) im Sinne von »Wachstumsschnelligkeit« benutzt, das ist aber nach PFEFFER nicht zu empfehlen, da man mit W. korrekterweise die im und durch das Wachstum aufgewandte und entwickelte Energie belegen muss.

**Wachstumsgeschwindigkeit, Wachstumsgrösse, Wachstumskurven** siehe Wachstum.

**Wachstumskrümmungen** siehe Nutation.

**Wachstumsoscillationen:** Die Zuwachsbewegung zeigt nicht nur im Laufe der grossen Periode die unter Wachstum besprochenen Hebungen und Senkungen, sondern scheint auch in kurzen Intervallen ganz allgemein (in Pilzfäden sowie in höheren Pflanzen) mehr oder minder auffälligen Oscillationen unterworfen zu sein. In der Tat kann man bei schnellwachsenden Pflanzen zuweilen schon im Laufe einer Minute eine Änderung der Wachstumsschnelligkeit beobachten. Im allgemeinen pflegt dadurch das Wachstum in unregelmässiger Weise (häufig in Intervallen von 2—30 Min.), teilweise allmählich, teilweise mehr stossweise, abwechselnd beschleunigt und verlangsamt, in manchen Fällen auch zeitweise zum Stillstand gebracht zu werden. Da zudem eine gewisse Nutation stattfindet, so beschreibt die fortwachsende Spitze eine unregelmässige Raumkurve. Da diese W. bei vollster Konstanz der äusseren Bedingungen auftreten, so zählen sie zu den autonomen Bewegungen. (Nach PFEFFER[1]) II, S. 21.)

[1]) Nach PFEFFER sei hier folgende Literatur zitiert: SACHS, in Arb. Bot. Inst. Würzburg I. (1872), S. 103; REINKE, in Verh. Bot. Ver. Brandenbg. XIV; dgl. in Bot. Ztg. (1876), S. 22; DRUDE, in Nov. Act. Leop. Carol. Acad., Bd. 43 (1881), S. 247 (Phanerogamen); HOFMEISTER, in Jahresheft Ver. Naturk. Württemb., Bd. 30 (1874), S. 222 *(Spirogyra)*; PFITZER, in Monatsb. Berl. Acad. (1872), S. 384 *(Ancylistes)*; ERRERA, in Bot. Ztg. (1884), S. 497 und REINHARDT, in Pringsh. Jahrb., Bd. 23 (1892), S. 479 (Pilze).

**Wachstumsperioden** siehe unter Ruheperiode, Vegetationsperiode und Wachstum.

**Wachsüberzug** siehe Anlockungsmittel und Epidermis.

**Wärmereize** siehe MASSART's Reizeinteilung.

**Wärmestarre** siehe Starrezustände.

**Wärmezonen** (KOEPPEN) siehe Vegetationszonen.

**Wahlvermögen:** Jede Pflanze und jede Zelle, heisst es bei PFEFFER I, S. 102, hat spezifische Bedürfnisse, und diesen entsprechend wird von dem einen Körper viel, von dem anderen wenig oder gar nichts in den Stoffwechsel gerissen. Dieses Wahlvermögen kommt stets klar zum Ausdruck, mögen wir unser Augenmerk auf die in der Umgebung hervorgebrachte Veränderung oder auf die in der Pflanze zurückgehaltenen Stoffe richten. In letzterem Falle tritt die auswählende Tätigkeit sehr anschaulich hervor, wenn die in der Pflanze gesammelten Aschenbestandteile mit der Zusammensetzung der dargebotenen Lösung verglichen werden. Man bemerkt dann, dass die Pflanze aus gewöhnlichem Wasser, das eine sehr verdünnte Lösung ist, sehr grosse Mengen feuerbeständiger Bestandteile in sich ansammelt, und dass die einzelnen Elemente in einem ganz anderen Verhältnis gespeichert werden, als sie in der Lösung geboten waren. Nicht minder geht aus der massenhaften Produktion organischer Nahrung in der grünen Pflanze hervor, dass diese es auch dann versteht, mit der Zeit gewaltige Mengen eines Körpers zu gewinnen, wenn derselbe, wie die Kohlensäure, in der Luft jederzeit nur in sehr grosser Verdünnung zur Verfügung steht. — Dieses W. und Speichern wird sehr anschaulich durch Anilinfarben demonstriert, weil die Färbung gestattet, den Verlauf und den Ort der Aufnahme resp. Anhäufung direkt zu verfolgen. Vgl. auch die von PFEFFER l. c. zitierte Literatur[1]).

**Wald** siehe Gehölz und Vereinsklassen.

**Waldhumus** siehe Humus.

**Wallnuss** siehe Polycarpium.

**Walzendrehflieger** siehe Flugorgane.

**wandbrüchige Kapsel** siehe Streufrüchte.

**Wanderflechten:** Unter W. versteht ELENKIN (Trudi imperat. s.-petersbg. obschtschesstwa estestwatsch. XXXII. [1900], p. 1) eine Gruppe Flechten, die sich früh vom Substrate ablösen und in diesem Zustande eine unbegrenzt lange Zeit vegetieren, wobei sie in den Wüsten und Steppen vom Winde auf ungeheure Entfernungen getrieben werden können. Zu dieser Gruppe gehört vor allem die »Mannaflechte«. (Nach ZAHLBRUCKNER, in JUST's Bot. Jahresb. I. [1901], S. 73.)

**Wanderknospen** der Wasserpflanzen (LUDWIG, S. 299) siehe Hibernacula.

**Wanderzeit** der Stärkekörner siehe Statolithentheorie.

**Wandprotoplasma** = Primordialschlauch.

**wandspaltige Kapsel** siehe Streufrüchte.

**wandständige Placenta** siehe Gynoeceum.

**Wandzellen** innerer Drüsen siehe Entleerungsapparate.

**Wasserblätter** (HANSGIRG, ex KIRCHNER, S. 55): Unbenetzbare, mit einem Wachsüberzug bedeckte Blätter ombrophober Pflanzen.

**Wasserblasen** siehe Epidermis.

**Wasserblütler** = Hydrogamae, siehe blütenbiologische Einteilung.

---

[1]) Ferner PFEFFER, in Unters. Bot. Inst. Tübing. II. (1886), S. 198.

**Wasserdrüsen** = Hydathoden.

**Wasserfrüchtler** siehe hydrochor.

**wasserhaltende Kraft** des Bodens siehe Bodenabsorption.

**Wasserpflanzen** = Hydrophyten, siehe biologische Hauptformen und Euphyten.

**Wasserreiser** siehe Spross.

**Wasserreize** siehe MASSART's Reflexeinteilung.

**wassersaugende Moose** siehe biologische Hauptformen.

**Wasserspalten** siehe Hydathoden.

**Wasserverhältnisse** siehe Hydronastie.

**Wb** = Windblumen (siehe diese) in der Blütenbiologie.

**WEBER'sches Gesetz** siehe Reizstärke.

**Wechselbefruchtung** = Dichogamie, siehe Bestäubung.

**wechselständige Stellung** siehe Blattstellung.

**Wedel** siehe Palmenblätter. Bekanntlich werden auch die Farnblätter so genannt.

**weibliche Keimzellen** siehe diese.

**Weichbast** = Siebteil, siehe Hartbast.

**Weissfäule** siehe Brand.

**Welken** siehe Turgor.

**Wendungszellen** der Sporenknospen siehe diese.

**wesentliche Sprosse** = notwendige Sprosse, siehe Sprossfolge.

**Wespenblumen** (MÜLLER): Entomogame Blüten, welche der Bestäubung durch Wespen angepasst sind. (Ex KIRCHNER, S. 55.)

**Wetterpflanzen:** Als solche, d. h. Pflanzen, welche imstande sein sollen, einen Wechsel der Witterung anzuzeigen, werden besonders zwei

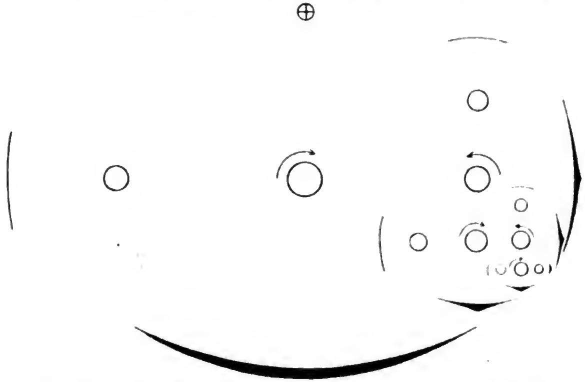


Fig. 327. Diagramm eines Wickelsympodiums aus der Achsel des β-Vorblattes. Die stark ausgezogenen Teile sind entwickelt. Die Pfeile deuten die Antidromie an. (Original nach R. WAGNER.)

Arten: *Abrus precatorius* und die peruvianische Rutacee *Porliera hygrometrica* beschrieben. (Vgl. H. F. NOWAK, Die Wetterpflanze, sowie The weatherplant, in Bull. Roy. Gard. Kew [1890].) (Nach LUDWIG, S. 190.)

**WETTSTEIN's System** siehe Stämme des Pflanzenreiches.

**Wickel** (Cincinnus, Cicinnus): Eine cymöse Infloreszenz, und zwar ein Monochasium, dessen Seitenachsen transversal zur relativen Hauptachse und abwechselnd auf die eine und die andere Seite fallen. Meist treten die sehr verbreiteten W. als Partialinfloreszenzen in Pleio- und Dichasien auf; man spricht dann z. B. von Dichasien mit Wickelausgängen. Das Wickelsympodium kann als diejenige Reduktionsform des Dichasiums aufgefasst werden, bei welcher die antidromen Blüten zur Entwicklung gelangen. In Fig. 327 ist das Diagramm einer W. dargestellt, die sich (wie meistens) aus dem β-Vorblatt entwickelt. Die stark ausgezogenen Blüten nebst ihren Tragblättern gelangen zur Entwicklung; die α-Vorblätter und ihre Achselprodukte sind nur angedeutet. Sehr häufig sind Doppelwickel, also Blütenstände, die in der ersten Verzweigungsgeneration Dichasien darstellen, um dann erst in Monochasien überzugehen. Letztere sind dann symmetrisch angeordnet, somit ist eine Sekundanblüte mit der Primanblüte homodrom.

W. können auch dann zustande kommen, wenn typisch nur ein einziges Vorblatt vorhanden ist. Als Beispiel dafür mag das Diagramm der Partialinfloreszenz von *Tradescantia* mitgeteilt sein (vgl. Fig. 328). (*W.*)

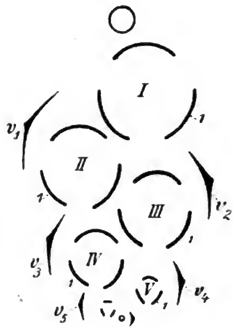



Fig. 328. Wickel (von *Tradescantia*, mit eingetragener Kelchstellung), bei der die Blüten in eine Zickzacklinie zur Mediane der ganzen Infloreszenz gestellt sind. *I*, *II*, *III* etc. die successiven Blüten; $v_1$ Vorblatt von *I*, Deckblatt von *II*; $v_2$ Vorblatt von *II*, Deckblatt von *III* usf. Die Ziffern *1* am Kelch geben die Stellung des ersten Kelchteils an. (Nach EICHLER.)

**Wickelschraubeln** siehe Dicymen.

**Widerhakenstacheln** = Glochiden (der Opuntien).

**Wiederholungssprosse** = Innovationssprosse, siehe Sprossfolge.

**Wiederholungssprosse** der Moose siehe acrocarp.

**Wiesen**[1]) (WARMING, S. 331, vgl. das unter Mesophytenvereine Gesagte): In allen Ländern mit Klima von mittlerer Wärme und Feuchtigkeit, wo der Mensch hinreichend lange seinen Einfluss hat geltend machen können, wo Niederschläge und Luftfeuchtigkeit über das ganze Jahr gleichmässig verteilt sind, kommen künstliche Gras- und Kräutervereine vor, nämlich Wiesen und Weiden, die ihre Entstehung und Zusammensetzung gänzlich dem Menschen verdanken.

[1]) Vgl. hierzu STEBLER und SCHROETER, in Landw. Jahrb. Schweiz X. (1892), die 21 Typen von Wiesen aufstellen, worauf hier nicht näher eingegangen werden kann. Referat in JUST's Jahresb. XX. 2, S. 177, Nr. 249. Nach dem hier Gesagten verstehen die Verfasser unter Wiesen »solche Pflanzengesellschaften, welche aus zahlreichen Individuen vorwiegend ausdauernder und krautartiger Land- oder auftauchender Sumpf- und Wasserpflanzen incl. Moose und Flechten sich zusammensetzen und den Boden mit einer mehr minder geschlossenen Narbe überziehen; Holzpflanzen, ein- und zweijährige Kräuter können als Nebenbestandteile auftreten, unterseeische Wiesen sind ausgeschlossen«. — Vgl. auch C. A. WEBER, in Schrift. naturw. Ver. f. Schlesw.-Holst. IX. (1892).

Die W. stehen auf der Grenze zwischen den mesophilen und den hydrophilen Vereinen. Der Boden hat im Sättigungszustande 60—80 % Wasser. Sein Grundwasser liegt aber nicht so hoch wie in den Sümpfen, hat einen Stand, der mehr als in diesen wechselt, und strömt zugleich mehr, wodurch der Boden periodisch durchlüftet wird. Dieser ist oft ein reicher tiefer Humus, kann aber auch Sandboden sein.

Die W. sind Vereine hoher mehrjähriger krautiger Pflanzen, besonders Gräser. Die Pflanzendecke ist sehr dicht geschlossen und zusammengedrängt. Die Flora ist natürlich auf den verschiedenen W. sehr ungleichartig. — Ostasiens Wiesen zeichnen sich durch die grössere Höhe der Gräser aus; auch die dicotylen Kräuter werden viel höher, es entstehen so Hochstaudenvereine, von denen Asien in mehreren Gegenden Beispiele aufweist (vgl. KITTLITZ, 24 Vegetationsansichten von Küstenländern u. Ins. d. still. Ozeans [1850/52]), es entstehen ferner die Parklandschaften Ostasiens, deren Grasfluren Bäume und Sträucher in sich aufgenommen haben und dadurch an die Savannen erinnern. (Vgl. GRISEBACH, Die Vegetat. d. Erde [1872].)

Von der W. zur Weide ist kein grosser Sprung. Der Unterschied beruht besonders auf der Feuchtigkeit des Bodens. Die Weiden sind höher gelegen und trockener; sie werden keiner grösseren Feuchtigkeit ausgesetzt als der, welche die allgemeinen Niederschläge ihnen bringen. Die Vegetation der Weiden ist niedriger, offener als die der Wiesen; sie können oft nicht gemäht, sondern nur abgeweidet werden. (Vgl. auch GRÄBNER, in Schr. naturf. Ges. Danzig. N. F. IX. [1898] und in Arch. d. Brandenburgia IV. [1898], sowie Naturw. Wochenschr. XIII. [1898].) (Vgl. auch unter Gehölz.)

**Wiesenmoore** (Sumpfmoore, Grünlandmoore, saure Wiesen, Sumpfwiesen): Diese Vegetation braucht eine geringere Wassermenge als die Rohrsümpfe (siehe diese). Namentlich tritt weniger offenes Wasser auf, oft nur periodisch. Das Grundwasser steht aber immer hoch. Die Vegetation ist dichter, ihre Laubsprosse ragen fast ganz in die Luft empor. Im Boden bilden sich Humussäuren und er wird durch die angehäuften Bestandteile moorartig. Das von den W. kommende Wasser ist reich an Kalk und Kali. Die W. bilden sich aussen um die Rohrsümpfe herum am Rande stehender oder fliessender Gewässer. Sie werden auch Grasmoore, Flachmoore oder Niederungsmoore genannt.

In der Flora der W. herrschen bei uns Monocotylen vor, denen viele Dicotylen beigemischt sind (Cyperaceen, Juncaceen, Gramineen, Orchidaceen, Umbelliferen, Ranunculaceen etc.). Von Sträuchern sind oft eingemischt Salices, Betulaceen etc. — Nach den an den einzelnen Orten vorherrschenden Gattungen können die W. dann Cariceta, Eriophoreta, Hypneta, Molinieta etc. genannt und ferner nach den Arten in Bestände geteilt werden: in Stricteta nach *Carex stricta* etc. (Vgl. STEBLER et SCHROETER, in Landwirtsch. Jahrb. Schweiz X. [1892] und HULT, in Meddel. Soc. Fauna a. Flora Fennica XII. [1885].)

Bisweilen überwiegen die Moose (*Aulacomnium*, *Hypnum*, *Polytrichum* etc.) die Blütenpflanzen. Es entstehen dann dichte weiche Moosteppiche mit sparsam eingestreuten Blütenpflanzen, Lycopodien, Flechten. Diese Moossümpfe finden sich in arktischen Ländern, vgl. WARMING, in Meddel. om Grönland XII. (1887), sie müssen vielleicht als eigene Vereinsklasse aufgestellt werden, die den Moostundren näher stände, und gehen jedenfalls in diese wie besonders in die Sphagnum-Moore über. (Nach WARMING [1902], S. 173 ff.)

**Wimmer** siehe Maser.

**Windblätter** (HANSGIRG, ex KIRCHNER, S. 55): Blätter, welche mit be-

sonderen Einrichtungen zum Schutze gegen die schädlichen Wirkungen des Windes versehen sind.

**Windblütler** = Anemogamae, siehe blütenbiologische Einteilung.

**Windblumen** nennt KNUTH (Blütenbesucher I. S. 9, ex I. S. 86) solche anemogame Pflanzen (Windblütler), welche eine gewisse Augenfälligkeit besitzen und deshalb einen entsprechenden Insektenbesuch erhalten, wie z. B. *Plantago media*. Sie stehen zwischen Windblütlern und Insektenblütlern.

**Windepflanzen** siehe Lianen.

**Windfrüchtler** siehe anemochor.

**Windroller** (HUTH, ex KIRCHNER, S. 55): Anemochore Früchte.

**Windung** siehe Krümmung.

**Winkelbewegungen** siehe Reaction.

**Winterknospen** der Gehölze siehe Spross.

**Winterknospen** bei Wasserpflanzen siehe Hibernacula.

**Winterruhe** vgl. unter Ruheperioden.

**Wintersporen** siehe Sporen der Pilze.

**Wintersteher** (SERNANDER, ex KIRCHNER, S. 55): Pflanzen, die ihre Samen den Winter über bis zum Frühling halten und sie hauptsächlich während des Winters ausstreuen.

**Wipfelbäume** siehe Holzpflanzen.

**Wirt** = Wirtspflanze.

**Wirtel** siehe Blattstellung.

**wirtshold** nennt JOHOW Schmarotzer, die vorzugsweise auf einer bestimmten Pflanzengruppe vorkommen, wirtsstet solche, die nur auf einem Wirte sich finden, und wirtsvag solche, die auf verschiedenen Wirten auftreten. (Ex KIRCHNER, S. 55.)

**Wirtspflanze** siehe Parasitismus.

**wirtsstet, wirtsvag** siehe wirtshold.

**Wollhaare** siehe Haare.

**Wollkletten** siehe Klettpflanzen.

**Woronin'sche Hyphe** nennt FÜISTING (Bot. Zeitung 1867) eine unregelmässig zusammengerollte Reihe weiter protoplasmareicher Zellen, welche überall in dem das Primordium der Perithecien der untersuchten Pyrenomyceten bildenden zarten Hyphenknäuel auftritt. Sie entspricht dem Archicarp (Scolecit) von *Ascobolus* (s. Fig. 31, S. 50). (*v. H.*)

**Würzelchen** = Radicula, siehe Embryo.

**Wüsten** (nach WARMING [1902], S. 261 ff.): Die Bezeichnung Wüste ist nicht streng wissenschaftlich; sie bedeutet im allgemeinen nur ausgedehnte Gebiete, wo kein Leben vorkommt oder wo sich nur ein ausserordentlich schwaches Leben zeigt. Das Meer ist trotz seines Reichtums an Organismen für das Auge des Laien eine ungeheure »Wasserwüste«; man spricht von den »Schnee- und Eiswüsten« der Polarländer, und die fruchtbarsten Lande (wie die Magdeburger Börde) nennt man sogar mit demselben Rechte eine »Kulturwüste«. Es gibt sowohl in den Hochgebirgen, als auch in den tropischen Tiefländern W., und in Persien kommen Salzwüsten vor, pflanzenlose und weissgraue Salzflächen von vielen Quadratmeilen Ausdehnung.

Indessen wird der Name W. doch gewöhnlich für solche weit ausgedehnten Gegenden auf beiden Seiten des tropischen Waldgürtels angewandt, die sich

durch eine ausserordentliche Hitze und durch Mangel an Feuchtigkeit auszeichnen, wo die Niederschläge bisweilen nur wenige Millimeter jährlich erreichen und wo die Vegetationsperioden durch den Mangel an Feuchtigkeit verursacht werden. Es ist nicht Nahrungsmangel des Bodens, der die Wüstenbildung hervorruft, sondern einzig und allein die Trockenheit. — Der Boden der W. ist keineswegs gleichartig. Es gibt Gebiete mit lauter Sand, anderswo ist der Boden wesentlich fester Fels, und wieder gibt es Gebiete, wo die vereinigten Kräfte der Erosion, der Sonne und des Windes die Felsen in eine Unzahl von Steinen und Grus zermalmt haben. Endlich gibt es W., deren Boden aus einem an Steinen reichen, festen, rötlichen Ton besteht. — Der Boden der W. ist heiss; in den afrikanischen und den asiatischen Wüsten hat man 50—60° C., zuweilen (Loangoküste) bis 75—80°, ja fast 85° C. gemessen. — Die Vegetation der W. gleicht den Felsenfluren (siehe diese) in vielen Punkten. Vgl. besonders Volkens (die Flora der ägypt.-arab. W. [1887]). Näheres auch bei Warming, l. c. (Vgl. auch unter Geholz.)

**Wüstensteppe** siehe Steppe.

**Wundfäule** siehe Brand.

**Wundholz, Wundkork** siehe Callus.

**Wundreize** = traumatische Reize.

**Wurzel**[1]) (vgl. auch unter Spross): Kurz definiert (nach *B. K.*) ist die Wurzel dasjenige Gebilde, welches endogen entsteht und niemals Blätter und Fortpflanzungsorgane erzeugt.

Für die übliche Unterscheidung der W. (Bodenwurzeln) ist — nach Strasburger, S. 39 — ihre Gestalt, ihre Stärke, sowie ihre Verzweigungsart massgebend. Eine W., die den Hauptstamm nach unten fortsetzt, heisst Hauptwurzel (Pfahlwurzel, Primärwurzel); die anderen sind dann, im Verhältnis zu ihr, Seitenwurzeln oder Nebenwurzeln (Sekundärwurzeln) bestimmter Ordnung. Den Gymnospermen und sehr vielen Dicotylen kommt eine Hauptwurzel zu, während sie den Monocotylen für gewöhnlich fehlt. Adventivwurzeln können, ganz wie Adventivsprosse, an beliebigen Orten, nicht nur an älteren Wurzelteilen, sondern auch an allen anderen Stellen des Pflanzenkörpers angelegt werden. Über metamorphosierte W., wie Luftwurzeln, Atemwurzeln (Pneumatophoren), Stelzenwurzeln siehe die Stichworte im einzelnen.

**Wurzelanlauf:** Jeder aufrechte Stengel und Baumstamm steht nicht wie eine mit dem unteren Ende in den Erdboden gesteckte Stange, sondern wie eine mit breitem Fuss auf der Unterlage ruhende Säule. Dieser Fuss, die sog. Baumscheibe, wird dadurch geschaffen, dass das untere Ende des Stammes sich zerteilt in eine Mehrzahl starker Wurzeln, welche rings um das Stammende an der Oberfläche des Bodens und in ungefähr gleicher Richtung mit der letzteren radikal um den Stamm ziemlich weit im Umkreise auslaufen, wobei sie sich in immer zahlreichere Wurzeläste von gleicher Lage und Richtung zerteilen. Diese Wurzelscheibe ist mit dem Erdboden verflochten und verwachsen durch das feinere Wurzelwerk und durch die in tiefere Bodenschichten eindringenden Wurzelzweige, welche an den verschiedensten Punkten von ihr ausgehen. Die charakteristische Form des Wurzelanlaufes, welcher sich wie starke Streben im Bogen

[1]) Es sei besonders noch auf die Arbeit von T. Freidenfelt, in Flora Bd. 91 (1902), S. 114 hingewiesen, auf dessen (S. 128) aufgestellte Wurzeltypen hier nicht eingegangen werden kann.

an den Stamm ansetzt und die sog. Spannrückigkeit des letzteren bedingt, wie besonders bei *Carpinus Betulus*, ist eine für die Standfestigkeit des Baumstammes bedeutungsvolle Konstruktion (nach FRANK).

**Wurzeldorne** siehe Dorne.

**Wurzelhaare** stellen an den gewöhnlichen Wurzeln die eigentlichen wasseraufsaugenden Organe dar, sie fehlen nur selten, z. B. vielen Wasser- und Sumpfpflanzen, deren Wurzelepidermis auch ohne solche Haare genügend Wasser aufzunehmen vermag, ferner bei mycorhizenbildenden Pflanzen, wo die Mycorhiza die W. ersetzt. Sie sind auf gewisse Regionen der Wurzeln beschränkt (vgl. z. B. die Fig. 108, S. 188) und haben nur kurze Lebensdauer. Nach FRANK I, S. 305, bezeichnet man passend die W. tragenden Wurzelgebilde als Saugwurzeln.

**wurzelhaarliefernde Schicht** = assise pilifère.

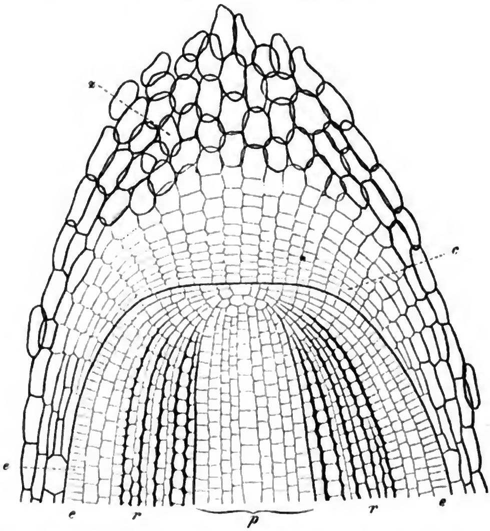



Fig. 329. Längsschnitt durch die Wurzelspitze von *Eriophorum vaginatum*: *z* ältere sich isolierende Zellen der Wurzelhaube, *c* Calyptrogen, *e* Protoderm, *r* Periblem (Rinde), *p* Plerom (Zentralstrang); Protoderm und Periblem besitzen eine gemeinschaftliche Initiale. (Nach HABERLANDT.)

**Wurzelhaube** (vgl. auch unter primäre Meristeme und Urmeristem): Die Wurzel ist auch dadurch ausgezeichnet, dass ihr Vegetationskegel durch die W. oder Calyptra bedeckt ist. Mit Rücksicht auf deren Entwicklungsgeschichte lassen sich folgende sechs Typen des Baues der Phanerogamenwurzelspitzen aufstellen (abgekürzt nach HABERLANDT, S. 80).

1. Die W. entsteht aus einem eigenen Bildungsgewebe, dem Calyptrogen, welches zum eigentlichen Wurzelkörper in keinerlei genetischen Beziehungen steht; z. B. Gramineen (Fig. 329), Cyperaceen, Juncaceen, Cannaceen.

2. Das Bildungsgewebe der W. läuft rückwärts vom Scheitel des Wurzelkörpers in das Protoderm (Dermatogen) desselben aus, d. h. die Protodermschicht spaltet sich nach der Spitze der Wurzel hin zunächst in zwei, dann in drei und mehr Zellenlagen, von denen die innerste stets das Protoderm ergänzt, während die äusseren Lagen als ineinander geschaltete Kappen zur W. gehören. Von Eriksson (in Pringsh. Jahrb. XI. [1870]) wurde dieses Bildungsgewebe Dermocalyptrogen genannt. Meiste Dicotylenwurzeln, z. B. *Helianthus annuus*, *Fagopyrum*, *Salix*.

3. An der Bildung der W. beteiligen sich ausser dem Protoderm auch noch die angrenzenden Rindenzellschichten, doch trägt nur die äussere Partie des Periblems zur Bildung der W. bei (*Cercis*, *Gymnocladus*, *Juglans*).

4. Der Bildungsherd der W. ist noch tiefer gelegen als beim 3. Typ. Es beteiligt sich die »ganze« Rinde beim Aufbau (*Acacia*, *Lupinus*, Gymnospermenwurzeln).

5. Die Bildungsgewebe der W. und des Wurzelkörpers sind zu einer gemeinsamen Initialzone vereinigt, deren Zellreihen sich einerseits in der W. verlieren, andererseits mehr oder weniger tief in den Wurzelkörper eindringen (*Pisum*, *Cytisus*, *Acer*).

6. Wie beim 5. Typ sind auch hier die Bildungsgewebe von W. und Wurzelkörper zu einem einheitlichen Urmeristem verbunden. Der Unterschied liegt im Verhalten des Protoderms, welches soweit es überhaupt ausgebildet ist, am Aufbau der W. unbeteiligt bleibt (*Calla palustris*, *Allium*, *Anthericum*).

**Wurzelhaut** (das Folgende nach K. Kroemer[1]), in Bibl. Bot. Heft 59 [1903], S. 11 ff.): Für die einschichtige Oberhaut der normalen Boden- und Wasserwurzeln benutzten die älteren Autoren, z. B. Schleiden, die besondere Bezeichnung Epiblema. Spätere Beobachter (z. B. v. Hoehnel, in Sitzb. Acad. Wien Bd. 76. I. [1877], S. 507) gebrauchten an Stelle dieses Wortes meist die Bezeichnung Epidermis, weil sie durchgreifende Unterschiede zwischen der Epidermis oberirdischer Organe und der Oberhaut der Wurzeln nicht anerkannten. Französische Botaniker (wie van Tieghem, Traité de Bot. 2. Aufl. [1891], S. 674) unterscheiden die Wurzelepidermis von der Achsenepidermis und bezeichnen sie »assise pilifère«. Dieser Begriff wurde von Olivier, in Ann. sc. nat. VI. sér. XI. (1880), S. 13, aufgestellt unter alleiniger Berücksichtigung der Morphologie. Wiesner (Anat. u. Phys. d. Pflz. 4. Aufl. [1898], S. 107) hat den Ausdruck Epiblem beibehalten, jedoch unter Betonung nicht nur der morphologischen, sondern auch der funktionellen Unterschiede zwischen Epiblem und (Achsen-) Epidermis.

Die Oberhaut der Luftwurzeln bezeichnet man seit Schleiden, Grundz. d. wiss. Bot. 2. Aufl. (1845), S. 258, als Velamen oder Wurzelhülle.

Kroemer bezeichnet einschichtige wie mehrschichtige Oberhäute der Wurzel mit dem von A. Meyer vorgeschlagenen Namen Wurzelhaut (Rhizodermis). Dieses Wort gebraucht er also für die ein- und mehrschichtigen Gewebe, welche ontogenetisch aus einer einschichtigen embryonalen Zelllage (Protoderm) hervor-

[1]) Es sei darauf hingewiesen, dass z. B. Haberlandt, obwohl er Kroemer's Arbeit bereits berücksichtigt hat, dessen neue Termini nicht acceptiert, ebensowenig finden sie bei Strasburger oder Prantl-Pax Erwähnung. Wir heben daher nur das Allerwichtigste aus Kroemer's Arbeit hervor.

gehen und unter anderem hauptsächlich zur Aufnahme von Wasser und Salzen dienen. Es gehört zur W. erstens diejenige Form derselben, welche bei normalen Land- und Wasserwurzeln vorkommt und die der Epidermis oberirdischer Organe noch am ähnlichsten ist, die Schicht, welche als Epidermis, Epiblema oder assise pilifère bezeichnet wurde. KROEMER nennt sie normale W. oder Epiblem. Für die Zellen, aus denen dies gebildet wird, benutzt er den von A. MEYER vorgeschlagenen Namen Aufzellen. Die Aufzellen können bekanntermassen zu Haaren auswachsen (siehe Wurzelhaare). Zur W. rechnet er ferner die mehrzelligen Aufzellengewebe, die entwicklungsgeschichtlich aus einer embryonalen einzelligen W. durch Tangentialteilungen hervorgehen. Ebenso fallen unter den Begriff W. die ein- oder mehrschichtigen Velamen, für deren Zellen KROEMER den Ausdruck von A. MEYER, Velamenzellen, anwendet. Diese sind plasmafreie Elemente, deren verholzte Membranen mit charakteristischen Sekundärauflagerungen versehen sind und von Perforationen durchbohrt sein können. (Vgl. auch unter Hypoderm, Velamen.) (*r. P.*)

**Wurzelhülle** = Velamen, vgl. auch Wurzelhaut.

**Wurzelhypodermis** siehe Hypoderm.

**Wurzelkletterer** siehe Lianen.

**Wurzelknöllchen** der Hepaticae siehe vegetative Vermehrung der Hepaticae (9).

**Wurzelknöllchen** der Leguminosen[1]): An den Wurzeln aller bisher untersuchten Papilionaceen und überhaupt der meisten Leguminosen hat man eigentümliche Knöllchen gefunden (vgl. Fig. 330), deren parenchymatische Elemente mit Spaltpilzen erfüllt sind. Diese gehen mit der betreffenden Leguminose eine mutualistische Symbiose ein: sie bringen den freien Stickstoff der Bodenluft in eine für die grüne Pflanze assimilierbare Form, während sie selbst Kohlehydrate als Nahrung von den chlorophyllhaltigen Symbionten beziehen. Die in den Wurzelknöllchen lebenden Schizomyceten (Bodenbakterien) wanderten aus dem Boden in die grüne Pflanze ein und erscheinen dort entweder in unverändertem Zustande (Bacterien, Nitratbakterien), oder steril geworden, in sehr stark herangewachsenen Formen (sog. Bakteroiden), welche von der grünen Pflanze aufgesaugt werden, während die Bacterien zur Vermehrung dienen. In sterilisierten Böden bringen die Leguminosen keine Wurzelknöllchen hervor und gedeihen nicht. In nitratreichen Böden tritt die Bildung der Knöllchen zurück. (Nach WIESNER I, S. 120.)

**Wurzelknöllchen** der Musci: Als W. bezeichnet man nach CORRENS im Gegensatz zu den Brutwurzelknöllchen (vgl. Brutorgane) bei den Laubmoosen (wenigstens zum Teil) umgebildete, nicht einfach stehen gebliebene Stämmchenanlagen, die am Protonema stehen, nicht abgelöst werden und nur als Reservestoffbehälter dienen.

**Wurzelknollen** siehe Zwiebel.

**Wurzelranken** (MOHL, Über d. Bau u. d. Winden d. Ranken- u. Schlingpflz. 46 [1827]) siehe Ranken.

**Wurzelscheibe** siehe Wurzelanlauf.

**Wurzelscheide** siehe Scutellum.

---

[1]) Vgl. die Literatur bei FRANK I, S. 274, sowie die Arbeiten von HELLRIEGEL, Unters. üb. die Stickstoffnahrung der Legum. (1888) und in Ber. d. D. B. Ges. VII. (1889).

**Wurzelsprosser** (DRUDE) siehe redivive Stauden.

**Wurzelstock** = Rhizom.

**Wurzelsymbiose** (das Folgende nach WIESNER, S. 118): Von FRANK (in Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. III. [1885], S. 125 und S. XXVII) ist ein Genossenschaftsverhältnis zwischen (gewöhnlich sterilen) Pilzen und den Wurzeln zumeist »grüner« Pflanzen nachgewiesen worden, die Wurzelsymbiose. (Vgl. auch unter Symbiose.)

Die Wurzeln der Cupuliferen und anderer Pflanzen sind an der Spitze und in deren Nähe von einem dichten Geflecht von Pilzfäden mantelartig umkleidet

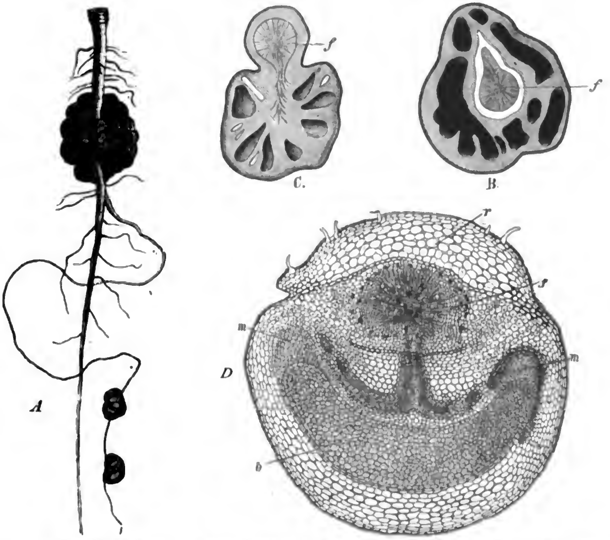



Fig. 330. Wurzelknöllchen der Leguminosen: *A* Wurzel einer gelben Lupine mit Knöllchen; *B* ein solches im Durchschnitt, *f* der Fibrovasalstrang der Wurzel, ringsum in der Rinde die grossen Pilzkammern aus Bacteroidengewebe bestehend; *C* altes Knöllchen nach Entleerung der Pilzkammern; *D* Querschnitt durch ein halberwachsenes Knöllchen, *f* wie oben, *r* die primäre Rinde des unveränderten Wurzelteils, *b* bacteroidenführendes Gewebe, welches bei *m* in der Fortbildung durch ein Meristem begriffen ist (schwach vergrössert). (Nach FRANK.)

(vgl. Fig. 331). Die Wurzelhaare fehlen oder treten stark zurück und es vertreten die freien Fäden des Pilzmycels augenscheinlich die Stelle der Wurzelhaare. Dieses die Saugwurzeln bedeckende Pilzgewebe — die Mycorhiza — wirkt bei der Ernährung der Cupuliferen mit.

Bei diesen Holzgewächsen sind die Mycorhizen ectotroph, d. h. sie legen sich behufs Nahrungsübertragung bloss dicht um das Wurzelgewebe von aussen an, ohne in dieses einzudringen. Höchstens dringt es zwischen die Epiblem-

zellen ein. Ähnlich ist es bei *Salix*, *Populus*, *Pinus* und *Picea*. Die Ericaceen, *Monotropa* und Orchideen bilden hingegen endotrophe Mycorhizen (vgl. Fig. 332). Diese sollen den Pflanzen, an welchen sie vorkommen, selbstbereitete Eiweisskörper bieten und sollen dabei von den Geweben, in die sie eindringen, konsumiert werden.

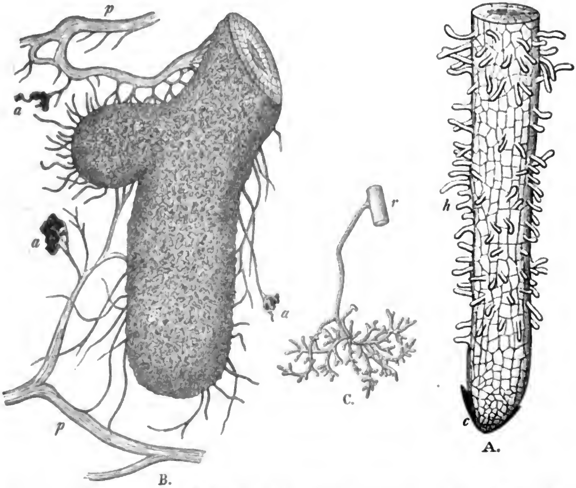



Fig. 331. *A—B* ectotrophe Mycorhiza bei *Fagus sylvatica*: *A* eine Wurzel in einem durch Sterilisieren pilzfrei gemachten Waldhumus gewachsen, unverpilzt, mit Wurzelhaaren *h*; *c* Wurzelspitze mit Haube. — *B* eine ebensolche Wurzel, in demselben, aber nicht sterilisierten Humus erwachsen, mit Mycorhiza, von welcher eine Menge Pilzfäden und Pilzfadenstränge *p* in den Humus eindringen und wie z. B. bei *a* mit Teilchen desselben verwachsen. — *C* eine Seitenwurzel von *Carpinus Betulus* mit einem Büschel von Mycorhiza in natürlicher Grösse. (*A*, *B* schwach vergrössert.) (Nach Frank.)

Die Bedeutung der Mycorhizen ist noch nicht klar erkannt. Stahl [1]) (in Pringsh. Jahrb. XXXIV. [1900]), der die Mycorhiza in den verschiedensten Lebensverhältnissen studiert hat, ist in bezug auf Verbreitung und Zweck der W. zu folgendem Hauptresultat gelangt: Die Mycorhizenbildung ist ausserordentlich verbreitet; vielleicht mehr als die Hälfte der Gefässpflanzen unterliegt derselben. Namentlich auf Böden mit unzulänglicher Nahrungsdarbietung entwickeln sich an den Wurzeln diese Pilzbildungen. Stahl hält die Ernährung der Pflanzen mittels Mycorhizen für so eigenartig und so wichtig, dass er mycotrophe und autotrophe [2]) Pflanzen unterscheidet. Die Hauptaufgabe, welche der Mycorhiza zufällt, ist die, trägwüchsigen Pflanzen, welchen infolge geringer Transpiration nur relativ wenig

[1]) Vgl. von weiterer Literatur insbesondere: Shibata, in Pringsh. Jahrb. XXXIV. (1902); Tubeuf, in Naturwiss. Ztschr. f. Forst- u. Landwirtsch. I. (1903), S. 67 und Kienitz-Gerloff, in Naturw. Wochenschr. (1904), S. 177. [2]) Vgl. das unter Saprophytismus Gesagte.

Bodennährstoffe zufliessen, durch Vermittlung des Pilzes reichlichere Mengen dieser Stoffe zuzuführen. Damit erklärt es sich, dass auf schlechten Böden vorkommende, mit stark verpilzten Wurzeln versehene Pflanzen auf guten Böden sich von der Pilzernährung mehr oder minder rasch emanzipieren, und dass unter den annuellen »Kulturpflanzen« — den Flachs ausgenommen — keine einzige existiert, deren Wurzeln eine Mycorhiza besässen.

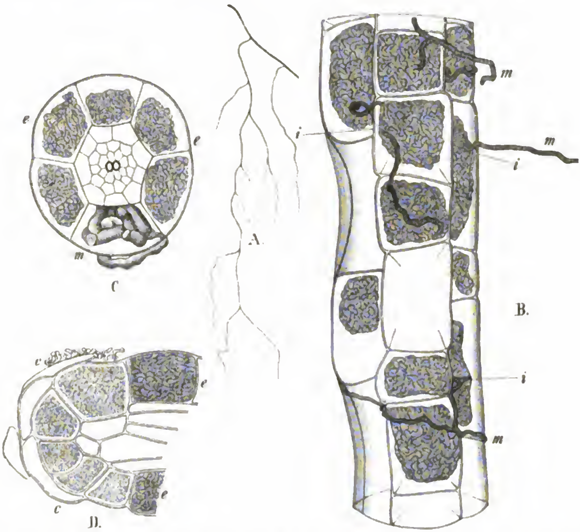



Fig. 332. **Endotrophe Mycorhizen** von Ericaceen: *A* Stück einer Wurzel mit einigen der haardünnen als Mycorhizen ausgebildeten Saugwurzeln von *Andromeda polifolia* in nat. Gr. — *B* Stück einer solchen Saugwurzel in der Längsansicht von aussen gesehen; in den meisten der grossen Epidermiszellen ist ein Knäuel von Pilzfäden enthalten; bei *m* Hyphen, welche aus der Umgebung auf die Wurzel gelangen und auf deren Oberfläche wachsen, bei *i* ins Innere der Zellen eintretend. — *C* eine solche Wurzel im Querschnitt, bei *e* die Knäuel im Innern, bei *m* dickere Hyphen zum Teil auswendig. — *D* Längsschnitt durch die Spitze einer solchen Wurzel, *e* wie vorhin, *c* Wurzelhaube, auswendig oben mit einigen Hyphen. (*B—D* stark vergrössert.) (Nach FRANK.)

**Wurzelträger der Selaginellen:** Sehr eigentümliche Organe — heisst es bei HIERONYMUS, in E. P. I. 4, S. 642 — sind die sog. Wurzelträger. Sie finden sich bei vielen niederliegenden oder aufsteigenden Arten an den Verzweigungsstellen, meist je einer auf der ventralen, dem Erdboden mehr oder weniger zugekehrten unteren, und auf der dorsalen, dem einfallenden Lichte zugekehrten oberen Seite des Stengels. Von den eigentlichen Wurzeln unterscheiden sie sich durch die exogene Entstehung, den

haubenlosen Vegetationspunkt und den mehr stengelähnlichen anatomischen Bau. Ihr morphologischer Charakter ist noch nicht genügend geklärt[1]).

# X.

**Xenien**[2]): Als Xenien bezeichnet man bekanntlich — sagt CORRENS, in Ber. d. D. B. Ges. (1899), S. 410, mit W. O. FOCKE — »Abänderungen der normalen Gestalt oder Farbe, die an irgendwelchen Teilen einer Pflanze (vorzüglich an Früchten oder Samen) durch die Einwirkung fremden Blütenstaubes hervorgebracht werden«. Man spricht in solchen Fällen auch von der »direkten Wirkung« des fremden Pollens. — Man darf natürlich nicht jede beliebige Abänderung, die an der Mutterpflanze infolge der Bastardbestäubung auftritt, als X. betrachten; Veränderungen, die auf Störungen in der Ernährung, direkt oder durch Korrelationen hervortreten, gehören z. B. ebensowenig hierher wie Infektionen.

**Xenocarpie** (ξένος fremd, καρπός Frucht) siehe Bestäubung.

**Xenogamie** (γάμος Befruchtung) siehe Bestäubung.

**Xenomorphose** siehe Automorphose und Heteromorphose.

**Xerochasie** (ξηρός trocken, χασμάω ich gähne) siehe Hygrochasie.

**Xerocleistogamie** (HANSGIRG, ex KIRCHNER, S. 56): Geschlossenbleiben von Blüten infolge zu geringer Wasserzufuhr.

**Xeromorphosen** (HERBST, vgl. formative Reize): Morphosen infolge der Wirkung trockener Umgebung (vermehrter Transpiration). Vgl. bei Morphosis unter Reaction und auch bei HERBST selbst, l. c. 756.

**xerophile Gebüsche** (φιλέω ich liebe) siehe xerophile Vereinsklassen und Xerophytengebüsche.

**Xerophilen** siehe Hydromegathermen.

**xerophile Pflanzen** (THURMANN) = Xerophyten.

**xerophile Vereinsklassen** (nach WARMING, S. 222, vgl. dazu das unter Hygrophyten und Formation Gesagte): Aus Xerophyten bestehen sehr viele physiognomisch verschiedene Vereine, deren Unterschiede zum nicht geringen Grade schon darin liegen, dass einige fast ausschliesslich von Thallophyten, andere vorzugsweise von Stauden, wieder andere besonders von Gräsern gebildet werden, während in andern Sukkulenten, Sträucher oder Bäume vorherrschen.

Hiernach können die x. V. provisorisch auf folgende Art gruppiert werden[3]):

A. Felsenvegetation: 1. solche subglacialer und gemässigter Gebiete, 2. tropische trockene Felsenvegetation.

B. Subglaciale Vegetation auf losem Boden: 3. Felsenfluren, 4. Moosheiden, 5. Flechtenheiden.

C. 6. Zwergstrauchheiden.

D. Sandvegetation (psammophile Vereine): 7. Sandstrandvegetation, 8. Dünenvegetation, 9. Sandfluren, 10. psammophile Gebüsche und Wälder.

---

[1]) Vgl. hierzu insbesondere NAEGELI und LEITGEB, Beitr. Wiss. Bot., Heft IV. (1868), S. 124; PFEFFER, in HANSTEIN, Bot. Abh. I. (1871); BRUCHMANN, in GIEBEL's Zeitschr. gesamt. Naturw. I. (1877), S. 524; VAN TIEGHEM et DOULIOT, in Ann Sc. Nat., sér. 7, III. (1886), p. 275 und VIII. (1889), p. 1; sowie SARAUW, in Ber. D. Bot. Ges. IX. (1891), S. 51. [2]) ξένιος gastlich. [3]) Die gesperrt gedruckten Stichworte sind, soweit es nötig schien, besonders erläutert.

E. 11. tropische Wüsten.

F. xerophile Gras- und Strandvegetation: 12. Steppen, Prärien, 13. Savannen.

G. 14. Felsensteppen.

H. xerophile Gebüsche: 15. solche in kalten und gemässigten Gegenden, 16. alpine Gebüsche, 17. tropische Dorn-, Palmen-, Farn-, Bambusgebüsche u. a.

I. xerophile Wälder: 18. immergrüne Nadelwälder, 19. laubwechselnde Nadelwälder, 20. xerophile Laubwälder, 21. blattlose Wälder.

**xerophile Wälder** (nach Warming, S. 293 ff., vgl. auch das unter xerophile Vereinsklassen Gesagte): Diese sind hauptsächlich von zweierlei Art: Nadel- und Laubwälder. Die ersten findet man besonders unter höheren Breiten, wo die Veränderungen des Klimas im Laufe des Jahres gross sind, und in Hochgebirgen, die anderen besonders auf den inneren tropischen kontinentalen Hochebenen.

Folgende Typen sind hervorzuheben.

Immergrüne Nadelwälder: Kennzeichnend ist das nadelförmige Blatt, dessen geringe Oberfläche zusammen mit der starken Cuticularisierung der Epidermis, der häufigen Einsenkung der Spaltöffnungen und anderem die Transpiration herabsetzt. — In diesen Nadelwäldern ist die Bodendecke oft sehr dürftig, weil sie dunkel sind infolge der vielen blatttragenden Sprosse. Die Waldbodenpflanzen der nordischen Nadelwälder sind alle mehrjährig. Zwerg- und Halbsträucher sind zahlreich. Die Kräuter sind Mesophyten. Besonders hervorzuheben sind Typen wie: Kiefernwälder, Fichtenwälder, Krummholzkiefern, die Zedernwälder des Libanon, die Araukarienwälder (Pinheiros) Brasiliens.

Laubwechselnde Nadelwälder sind die Lärchenwälder (*Larix*). In ihnen ist es hell und der Boden mit zahlreichen Kräutern, Dornen und Moosen bedeckt. Sie weichen in den Lebensverhältnissen von den anderen Nadelwäldern so ab, dass sie wohl als eigene Vereinsklasse anzusehen sind.

Xerophile Laubwälder treffen wir fast nur in tropischen und subtropischen Gegenden, doch schon die Mediterranzone zeigt Beispiele in den Eichenwäldern (*Quercus ilex*) und den Olivenwäldern (*Olea europaea*). In Brasilien haben wir die von Martius' Reisen her bekannten »Catinga«-Wälder, in Australien die Eucalyptus-Wälder etc.

Schliesslich sind unter den x. W. noch die blattlosen von *Casuarina*-Arten gebildeten Tjemoro-Wälder auf dem trockenen und nackten Boden der Gebirge von O.-Java und den Sunda-Inseln zu erwähnen.

**Xerophyten:** Hinsichtlich des »Standortes«, der Beziehungen zur Quantität von Feuchtigkeit, Licht, mineralischen Nährstoffen, Humus, teilt man nach Kirchner I, S. 11, die Pflanzen ein in:

1. Hygrophyten (oder hygrophile Pflanzen): Feuchtigkeit liebend (vgl. auch unter Hygrophyten). 2. Xerophyten (xerophile Pflanzen): Trockenheit liebend und mit Schutzeinrichtungen gegen die Gefahr zu starker Transpiration versehen (vgl. auch unter Hygrophyten). 3. Tropophyten (tropophile Pflanzen, Wechselpflanzen): In der einen Periode der Vegetationszeit hygrophil, in der anderen xerophil (z. B. unsere sommergrünen Laubhölzer). 4. Halophyten (halophile Pflanzen, Salzpflanzen): Salzreichen Boden nicht scheuend, mit mesophilen Anpassungen (vgl. auch unter Halophyten-Vereine). 5. Mesophyten (mesophile Pflanzen): Lieben Boden und Luft von mittlerer Feuchtigkeit, meiden Boden mit stehendem Wasser und starkem Salzgehalt; kein Faktor wirkt in extremer Weise ein. 6. Bodenvage Pflanzen: Sind indifferent gegen den Kalkgehalt des Bodens. 7. Kalkzeiger (Kalkpflanzen): Einen hohen Kalkgehalt

im Boden nicht scheuend. 8. Kieselzeiger (Kieselpflanzen): Kalkfliehen auf kalkreichem Boden nicht gedeihend. 9. Düngerzeiger: Durch animalische Düngung begünstigt (z. B. *Taraxacum officinale*). 10. Magerkeitszeiger: Durch animalische Düngung vertrieben (z. B. *Antennaria dioeca*). 11. Humuszeiger: Auf humusreichen Boden angewiesen (z. B. *Pirola uniflora*). 12. Rohbodenpflanzen: Können auch auf humuslosem oder sehr humusarmem Boden gedeihen. 13. Eutrophe Pflanzen: Mineralreichen Boden liebend. 14. Oligotrophe Pflanzen: Die Bewohner oligotrophen, d. h. mineralarmen Boden (Heidepflanzen). 15. Sphagnophyten (sphagnophile Pflanzen): Mit Vorlieb auf *Sphagnum*-Polstern wachsend, wie die meisten Hochmoorbewohner. 16. Licht und Schattenpflanzen.

**Xerophyten- (xerophile) Gebüsche** (nach Warming, S. 282 ff., vgl das unter xerophile Vereinsklassen Gesagte): In den Tropen und heissen Gegenden der Erde findet man überall Gebüsche xerophil gebauter Sträucher, die gewöhnlich dicht und undurchdringlich, steifblättrig, dornenreich und schmutzig grün sind; sie können oft als Dorngebüsche bezeichnet werden und sind gewöhnlich immergrün. Einen Übergang zu ihnen bilden die Felsensteppen. — In unserer nordischen Natur sind die X. selten. Von hier seien erwähnt z. B. die *Hippophaë*-Gebüsche (vgl. Warming, in Vidensk. Meddel. Kjöbenh. [1891]). Ähnliche Gebüsche werden in M.-Europa gebildet von *Berberis*, *Crataegus*, *Rosa*, *Rubus*, *Juniperus*, *Ulex*.

Besondere Typen schliessen sich an die subglaciale Vegetation an, wie die Alpenrosengebüsche, Zwergbirken, Zwergweiden, das Krummholz (Legföhrengestrüppe) u. dgl.

Im Mediterrangebiete treten als X. die Macchien (Maquis) auf[1]. Sie erreichen 1—2 bis 3 m Höhe und bilden einen häufig fast undurchdringlichen, durch dornige Schlingpflanzen (bes. *Smilax*, *Rubus*, *Rosa*) verfilzten Wirrwarr. Im Frühjahr sind sie reich an Blüten, sonst aber eine unfruchtbare, nicht nutzbare Vegetation. Die M. sind von Spanien bis Palästina verbreitet, bedecken besonders auf warmen Kalkfelsen grosse Gebiete und stimmen floristisch sehr überein (*Myrtus*, *Buxus*, *Nerium*, *Olea*, *Laurus*, *Arbutus*, *Phillyrea*, *Erica*, *Ilex*, *Spartium*, *Quercus ilex*, *Q. coccifera* sind die Hauptarten). — Der M. ist nahe verwandt der Sibljack Serbiens (vgl. Adamovicz, in Engl. Bot. Jahrb. XXVI. [1898]).

Zu den X. zählen ferner die trockenen westindischen Gebüsche, die in Texas und Arizona vorkommenden sog. Chapparals, die Chanar-Steppen (Espinarwaldungen) Argentiniens, die Espinales in Chile etc.

Abweichend sind die Palmengebüsche, die z. B. im Mediterrangebiet von *Chamaerops humilis*, in Brasilien und dem S.-Nordamerika (*Serenaea serrulata*) etc. auftreten.

Zu den X. gehören ferner die Farnsteppen, die von *Pteridium aquilinum* gebildet werden. — Wieder eine andere Form ist das Bambusgebüsch, wie es in hochliegenden, trockenen Gegenden Indiens auftritt. Ähnliches auch auf den Anden etc. — Reich an X. ist S.-Afrika. Und schliesslich bleibt noch der Scrub Australiens zu nennen. Die bemerkenswertesten hier vertretenen Familien sind *Proteaceae*, *Myrtaceae* (*Eucalyptus*, *Melaleuca*, *Leptospermum*), *Epacridaceae*, *Mimosaceae* (*Acacia*), *Myoporaceae* etc. Diese Gebüsche werden etwa 3—4 m hoch, bestehen aus verfilzten, oft undurchdringlichen immergrünen Sträuchern; eigentliche Dornsträucher sind seltener; der Boden zwischen den Sträuchern ist oft nackt.

---

[1]) Eine sehr interessante Arbeit darüber hat J. Y. Bergen, in Bot. Gaz. (1903), Nr. 5 u. 6, geliefert. Übersetzt von Schneider, in Wissen f. Alle IV. (1904), S. 196 ff. Siehe dort näheres.

**Xerophytenvegetation** siehe Vereinsklassen.
**X.-Generation** (LOTSY) = Gametophyt.
**Xylem** (ξύλον Holz) siehe Leitbündel.
**Xylemparenchym** siehe Phloëm.

## Z.[1]

**Z** = Zoidiogamae in der Blütenbiologie.
**Zäpfchen** der Hydathoden siehe diese.
**Zäpfchenrhizoiden:** Bei den Marchantiaceen besteht die ventrale Aussenschicht der Frons aus kleinen Zellen, die eine scharf differenzierte Epidermis darstellen; durch nachträgliche Teilungen wird diese Epidermalschicht meistens mehrschichtig. Einzelne Zellen dieser nehmen an den Zellteilungen nicht teil und wachsen zu Rhizoiden aus, die wie bei den *Ricciaceae* teils glatt, teils im Innern mit zäpfchenartigen Hervorragungen versehen sind (Zäpfchenrhizoiden, vgl. Fig. 333). Die Funktion der Z. ist noch unbekannt. (Nach SCHIFFNER, in E. P. I. 3, S. 17.) (Vgl. auch unter Rhizoiden der Archegoniaten.)

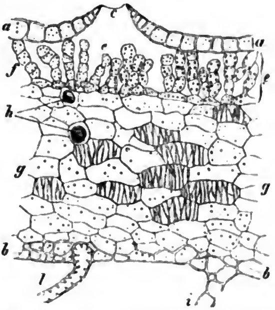



Fig. 333. Querschnitt aus der Frons von *Lunularia cruciata*: *a* dorsale, *b* ventrale Epidermis, *c* einfache Spaltöffnung, *e* Luftkammerschicht, *f* Scheidewände der Luftkammern, *g* chlorophyllfreies, stärkeführendes Parenchym; einige Zellen zeigen netzartige Verdickungen, andere sind von grossen Ölkörpern *h* erfüllt, *i* Ventralschuppe vom Schnitte getroffen, *l* Zäpfchenrhizoiden (110/1). (Nach NESTLER.)

**Zanoniatypus** der Flugorgane siehe diese.
**Zapfen** siehe Ähre und Fruchtformen.
**Zechsteinflora** siehe fossile Floren.
**zehnte Flora** siehe fossile Floren.
**zeitlicher Dimorphismus** = Pleiontismus.
**zeitliche Reizwirkungen** siehe formative Wirkungen.
**Zeitstauden** (KRAUSE) = Etesiae: Solche ausdauernde Pflanzen, bei denen die oberirdischen Teile im Laufe eines bestimmten Jahresabschnittes ihre ganze Entwicklung vollenden, so dass zeitweise oberirdische Teile überhaupt nicht vorhanden sind. Vgl. unter biologische Hauptformen. (Nach KIRCHNER, S. 56.)
**Zellbildung:** Die Entstehung von Zellen ist immer an die Existenz bereits vorhandener Zellen gebunden. Eine Z. aus den dazu notwendigen chemischen Verbindungen, eine Urzeugung (Generatio spontanea), ist bis jetzt nie beobachtet worden. Man kann (nach PRANTL-PAX, S. 59) folgende Typen der Zellbildung unterscheiden.

1. Die Zellteilung (siehe diese).

[1] Vgl. auch unter C.

2. Die Abschnürung oder Sprossung (vgl. unter Basidien, sowie **Hefe**sprossung unter Keimung der Pilze, Fig. 275, S. 344).

3. Vielzellbildung: In den Embryosäcken der Phanerogamen (vgl. Fig. 334) teilen sich der Kern und seine Descendenten wiederholt, ohne dass diese Kernteilung von einer Zellteilung begleitet ist. Erst nachdem die volle Kernzahl erreicht ist, umgibt sich jeder Kern allseitig mit strahlenden Verbindungsfäden, in denen Zellplatten entstehen; in diesen werden sodann die Zellmembranen ausgeschieden.

4. freie Zellbildung findet sich bei der Anlage des Keimes von *Ephedra*, sowie in den Schläuchen (Asci) gewisser Ascomyceten. Hier entstehen durch wiederholte Zweiteilung Kerne. Jeder umgibt sich mit einer abgegrenzten Cytoplasmamasse, die sich dann mit einer Membran umkleidet. Hierbei wird aber nicht das gesamte Cytoplasma verbraucht. Vgl. Fig. 335.

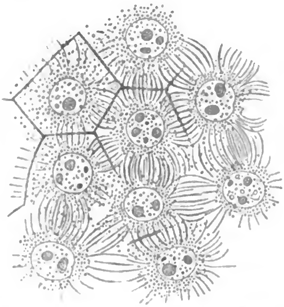


Fig. 334. Vielzellbildung im Embryosack von *Agrimonia Eupatorium*. (Nach STRASBURGER.)

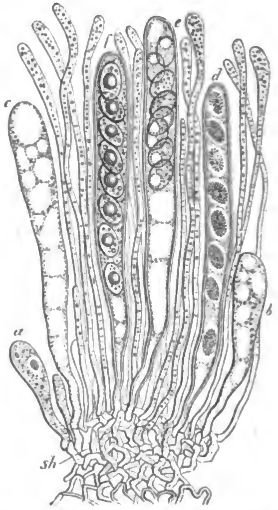



Fig. 335. Freie Zellbildung in den Schläuchen von *Peziza convexula: a—f* Entwicklungsfolge der Schläuche und Sporen (550/1). (Nach SACHS.)

5. wesentlich anderer Art ist die Z. durch Befruchtung, siehe diese.

6. Nichts mit einer Neubildung von Zellen zu tun hat die sog. Vollzellbildung oder Verjüngung, die bei der Entwicklung der Sporen der Archegoniaten und der Entstehung der Pollenkörner der Phanerogamen beobachtet werden kann. Die jungen Pollenkörner z. B. scheiden vor ihrer Reife eine neue Membran aus, die getrennt von der ursprünglichen Zellhaut angelegt wird. Sie bleibt erhalten, während die alten Membranen sich auflösen.

**Zelle** (ROB. HOOKE [1667]): Den Ausgangspunkt für die anatomische Betrachtung des Pflanzenkörpers bildet — heisst es bei HABERLANDT (1904), S. 12ff., dem wir hier folgen — die Klarlegung des Begriffes der Zelle. Wir wollen zu diesem Behufe ohne jede Voraussetzung mit dem rein Tatsächlichen beginnen. Wenn man eine beliebige Fadenalge (z. B. *Oedogonium*) mikroskopisch untersucht,

so findet man, dass diese aus einer dünnwandigen, aber verhältnismässig festen Röhre besteht, worin die weicheren und flüssigen Bestandteile des Pflanzenleibes eingeschlossen sind. Diese Röhre besitzt aber keine kontinuierlich verlaufende Höhung; sie wird vielmehr in gewissen Abständen durch Querwände, die aus derselben Substanz bestehen wie die Röhrenwandungen, in einzelne Kammern oder Fächer abgeteilt; diese enthalten in einzelnen Portionen die vorhin erwähnten Inhaltsbestandteile der Röhre. Der ganze Algenfaden besteht demnach aus einer Reihe scharf abgegrenzter Glieder, die man als seine Formbestandteile oder Formelemente ansehen kann und als Z. bezeichnet. Der Körper unserer Alge stellt also einen Zellfaden (Zellreihe) vor. Untersuchen wir nun in gleicher Absicht ein einfach gebautes Moosblatt, so erkennen wir sofort, dass seine Formbestandteile, die Z., nach zwei Dimensionen angeordnet sind, d. h. eine Zellfläche bilden. Die hier schon konstatierbare Verschiedenheit der Formbestandteile des Pflanzenleibes erreicht ihren Höhepunkt, wenn die Z. nach allen drei Dimensionen des Raumes sich anordnend einen Zellkörper bilden. Die Vegetationsorgane aller höher entwickelten Pflanzen stellen solche Zellkörper vor.

Die Zelle ist nun nicht bloss in morphologischer Hinsicht eine Einheit, sondern auch in physiologischer. Sie ist nicht nur das Formelement, sondern auch das Elementarorgan der Pflanze [1]). Wenn man unter einem Organ im allgemeinen das Werkzeug einer bestimmten physiologischen Leistung versteht, so ist die Z. als ein solches elementares Werkzeug aufzufassen. Jede Z. leistet entweder zeitlebens oder doch in gewissen Altersstadien eine bestimmte physiologische Arbeit, und die Gesamtheit dieser physiologischen Funktionen aller Z. repräsentiert und erhält das Gesamtleben der Pflanze. Die Z. leistet diesen Dienst entweder mittels des festen Gehäuses, der Zellwand (Zellhaut, Zellmembran), die sie besitzt, oder mittels ihres lebenden Zellenleibes, des Protoplasmakörpers oder Protoplasten, der von der Zellwand umschlossen wird.

Gewöhnlich ist die Z. als Elementarorgan zugleich ein Elementarorganismus; mit anderen Worten: sie steht nicht bloss im Dienste der hochsten individuellen Lebenseinheit, der ganzen Pflanze, sondern gibt sich selbst als eine Lebenseinheit niedrigeren Grades zu erkennen. Je ausgesprochener aber eine Z. als Elementarorgan fungiert, um so geringer ist begreiflicherweise ihre Selbständigkeit als Elementarorganismus.

Im allgemeinen finden wir, dass die Individualität der Z. um so ausgesprochener ist und um so mehr zur Geltung kommt, auf einer je tieferen Stufe der phylogenetischen Entwicklung sich die betreffende Pflanze befindet. Bei den niedrigsten grünen Algenformen (Protococcoideen) ist die Individualität der gesamten Zellvereinigung so wenig ausgesprochen, dass man diese letztere überhaupt nicht als Individuum in demselben Sinne wie bei höheren Pflanzen gelten lässt. Man pflegt hier von Zellfamilien oder Zellkolonien (Coenobien) zu sprechen, indem man ausschliesslich die einzelnen Z. als Individuen betrachtet. — Je höher dann andererseits die betreffende Pflanze entwickelt und je vollkommener ihre ganze Organisation ist, desto ausgeprägter erscheint die Individualität des Gesamtorganismus; dagegen tritt die Individualität des Elementarorganismus, der Z., zurück und wird nicht selten ganz aufgegeben. So

[1]) Streng genommen sind die Elementar»organe« nicht immer zugleich auch »Formelemente« im obigen Sinne, bezw. Zellen. Das Elementarorgan des Palisadengewebes ist die einzelne Palisade, diese kann nun eine einzelne Zelle sein, sie kann aber auch bloss aus einem Zellarme bestehen, so dass erst 2—4 Palisaden eine einzelne Zelle bilden (Armpalisadengewebe etc.). Doch wird man solcher Ausnahmefälle halber die im allgemeinen wohlberechtigte Auffassung der Z. als Elementarorgane des Pflanzenkorpers nicht fallen lassen. (Nach HABERLANDT.)

kommt es zu einer häufigen Verschmelzung, zu einer Auflösung, Desorganisation und Zerreissung von Z. und Zellkomplexen, zur Bildung von Zellfusionen, die den verschiedensten physiologischen Zwecken dienen (Milchsaftschläuche, Siebröhren etc.). Auch die vielseitige Verwendung toter Z. gehört in die Kategorie jener Erscheinungen, die das Aufgeben der Zellenindividualität charakterisieren.

Man hat den lebenden Organismus — Tier oder Pflanze — häufig als Zellenstaat (oder Zellenrepublik nach HAECKEL) bezeichnet, ein Vergleich der vieles für sich hat und in den Hauptpunkten zweifellos richtig ist. Auch im staatlichen Organismus müssen wir ja unterscheiden zwischen der Individualität der Gesamtheit und der des einzelnen Staatsbürgers. (Vgl. ferner das unter Protoplasma, Zellhaut, Zellkern, Zellsaft Gesagte.)

**Zellenbläschen, Zellenkörper** = Ölkörper der Lebermoose.

**Zellennaht** siehe Verwachsung.

**Zellenpflanzen** siehe Gefässpflanzen.

**Zellenrepublik, Zellenstaat, Zellfäden, Zellfamilie, Zellflächen, Zellfusion** siehe Zelle.

**Zellgewebe** (UNGER, Anatom. d. Pflz. 141 [1855]) siehe Gewebe.

**Zellgruppen** siehe Idioblasten.

**Zellhaut** siehe unter Protoplasma und Zelle.

**Zellkern**[1], Nucleus (vgl. auch unter Karyokinese): Der Z. stellt ein zartes Gerüstwerk dar, bestehend aus Fäden, deren Schlingen durcheinander gewunden und durch seitliche Brücken miteinander verbunden sind[2]. Dieses Kerngerüst gibt sich am lebenden Objekt meist nur in einer feinen Punktierung zu erkennen. Einblick in die Kernstruktur ist nur an entsprechend fixierten und gefärbten Präparaten zu erlangen. Man stellt dann fest, dass die Hauptmasse des Gerüstes von den dünnen, sich meist nur schwach färbenden Faden gebildet wird, in welchen stark tingierbare Körnchen liegen. Die Substanz des Fadens hat man als Linin, die der Körnchen als Chromatin unterschieden. Zwischen den Windungen des Lininfadens liegen, in Ein- oder Mehrzahl, die grösseren sich auch intensiv, doch meist anders als die Chromatinkörnchen färbenden Kernkörperchen oder Nucleolen. Das Gerüstwerk des Kerns befindet sich innerhalb der Kernhöhle, die mit dem Kernsaft erfüllt und von einer Kernwandung umgeben ist. Diese gehört zu dem umgebenden Cytoplasma; sie ist eine Hautschicht, mit der sich dieses gegen die Kernhöhle abschliesst.

In jungen, protoplasmareichen Zellen ist der Z. im allgemeinen rund, in dem cytoplasmatischen Wandbelag älterer Zellen oft scheibenförmig, in gestreckten Zellen nimmt er auch langgestreckte Formen an; ausnahmsweise zeigt er sich in älteren Zellen spindelförmig gestaltet, oder gabelig geteilt, oder gelappt, oder sonst unregelmässig ausgebildet.

Fast ausschliesslich haben wir es im Aufbau der Cormophyten nur mit einkernigen Zellen zu tun; bei den Thallophyten hingegen sind vielkernige Zellen[3] sehr verbreitet, und bei den Pilzen und den Siphoneen herrschen sie vor. Der

---

[1]) Vgl. auch KRASSER, in Sitzb. Acad. Wien (1892), I. S. 560. [2]) Über Bau und Zusammensetzung des Z. vgl.: STRASBURGER, Über Zellbild. u. Zellteil., 3. Aufl. (1880); W. FLEMMING, Zellsubstanz, Kern- u. Zellteilung (1883); E. ZACHARIAS, in Bot. Ztg. (1881), (1882), (1883), (1885) und (1887); ferner A. ZIMMERMANN, Die Morph. u. Phys. des pflanzl. Zellkernes (1896) und V. HÄCKER, Praxis u. Theorie d. Zellen- und Befruchtungslehre (1899). [3]) Vgl. über mehrkernige Zellen: F. SCHMITZ, in Festschr. naturf. Ges. Halle (1879) und in Sitzb. Niederrh. Ges. f. Nat.- u. Heilk. (1879) und (1880); M. TREUB, in Arch. néerl. XV.; JOHOW, Unters. über die Zellkerne in den Sekretbehält. u. Parenchymzell. d. höh. Monocotylen, Dissert. Bonn (1880); STRASBURGER, in Bot. Ztg. (1880); HABERLANDT, Über die Bez. d. Funkt. u. Lage d. Zellkernes, 3. Kap. VII. (1887).

ganze Organismus wird dann entweder von einer einzigen solchen vielkernigen Zelle gebildet, oder er besteht aus einer grösseren Zahl solcher in gegenseitiger Verbindung (nach STRASBURGER [1904], S. 52).

**Zellkernteilung** = Karyokinese.

**Zellkörper** siehe Gewebe.

**Zellkolonie** siehe Coenobien und Zelle.

**Zellleib** = Sarc, **Zelllymphe** siehe Sarc.

**Zellmembran** = Zellhaut.

**Zellnester** siehe Idioblasten.

**Zellplasma** = Protoplasma.

**Zellplatte** (STRASBURGER, Üb. Kern- u. Zellteil. [1875], S. 30) siehe Zellteilung.

**Zellreihen** siehe Gewebe und Zelle.

**Zellsaft:** Während die tierischen Zellen im allgemeinen dauernd mit Protoplasma angefüllt bleiben, sieht man in pflanzlichen Zellen sich alsbald grosse Safträume bilden. Nur die embryonalen Zellen sind mit Protoplasma meist dicht erfüllt; so zeigen sie sich in Keimanlagen und an Vegetationspunkten. Weiterhin werden die Zellen, an Grösse zunehmend, im Verhältnis plasmaärmer. Sie weisen dann eine grössere Anzahl mit wässerigem Saft — dem Zellsaft — erfüllter Hohlräume — Vacuolen — in ihrem Cytoplasma auf. Die Zellen erreichen schliesslich einen Zustand, wo nur ein einziger grosser mit Zellsaft erfüllter Hohlraum, der Saftraum, im Cytoplasma noch vorhanden ist. Dieses bildet dann einen dünnen Beleg der Zellwandung und in diesem Belag ist auch der Kern eingebettet, der in solcher Lage als ein wandständiger bezeichnet wird. Es kann aber auch in einer ausgewachsenen Zelle der Saftraum von Strängen und Fäden aus Cytoplasma durchsetzt bleiben und der Kern dann innerhalb dieser aufgehängt sein. (Vgl. Fig. 240, S. 500.)

Der cytoplasmatische Wandbelag kann in älteren Zellen so dünn werden, dass man ihn nicht unmittelbar beobachten kann; erst wasserentziehende Mittel, die sein Zurücktreten von der Zellwandung veranlassen, machen ihn dann sichtbar. So dünne cytoplasmatische Wandbelege waren es, die H. v. MOHL als Primordialschläuche bezeichnete (nach STRASBURGER [1904], S. 47).

**Zellsprossung** siehe Hefesprossung und Keimung der Pilze.

**Zellteilung:** In den einkernigen Zellen der höher organisierten Gewächse pflegen Kernteilungen (siehe Karyokinese) und Z. ineinander zu greifen. Zwischen den auseinander weichenden Tochterchromosomen verbleiben die von Pol zu Pol reichenden Stützfasern der Kernspindel

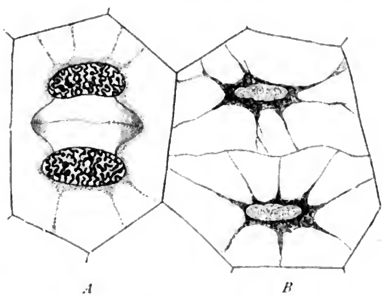



Fig. 336. Simultane Zellteilung: *A* zeigt in der Äquatorialebene der karyokinetischen Kernfigur die Zellplatte, aus welcher, nachdem die Kerntonne bis an die Membran der Mutterzelle sich erweitert hat, die neue Cellulosemembran entsteht, wie *B* zeigt. (Nach STRASBURGER, ex FRANK.)

als Verbindungsfäden. Ihre Zahl wird durch Einschaltung neuer Verbindungsfäden in der Äquatorialebene vermehrt. Sie bilden alsdann einen tonnenförmigen Körper, der sich entweder von den Tochterkernanlagen ganz trennt, oder mit ihnen durch eine peripherische Hülle, den Verbindungsschlauch, verbunden bleibt. Ersteres findet in den Zellen statt, die mit Cytoplasma dicht erfüllt sind, letzteres in saftreicheren Zellen. Jeder Verbindungsfaden schwillt alsbald in der Äquatorialebene stäbchenförmig an, wodurch die Zellplatte entsteht, vgl. Fig. 336. Aus der verschmelzenden Substanz der Elemente der Zellplatte geht alsdann eine cytoplasmatische Hautschicht hervor, die sich spaltet und in der Spaltungsfläche die Scheidewand aus Zellhautstoff ausscheidet, welche »simultan« die Mutterzelle in zwei Tochterzellen teilt. Ist die betreffende Zelle mit einem grösseren Saftraum versehen, so vermag der Komplex der Verbindungsfäden sie nicht mit einem Male zu durchsetzen; er bildet die Scheidewand vielmehr »succedan« aus (vgl. Fig. 337), zunächst einen Teil, der an eine Scheidewand der Mutterzelle anschliesst, dann einen folgenden Teil, wobei er an seinem freien Rande die Zellplatte ergänzt, von den schon gebildeten Teilen der Scheidewand sich zurückzieht und so fort und fort, bis dass der ganze Querschnitt der Mutterzelle durchsetzt und ihre Teilung damit vollendet ist (nach STRASBURGER[1]) [1904], S. 73).

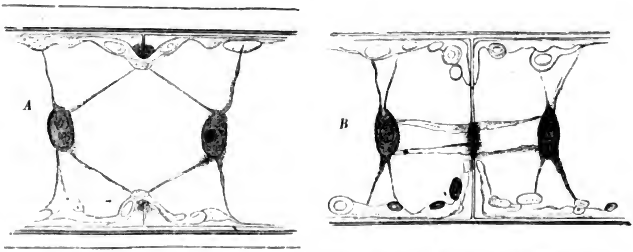



Fig. 337. Zellteilung von *Spirogyra* mit succedaner (*A*, *B*) Scheidewandbildung. (Nach STRASBURGER.)

**Zellverschmelzungen** = Plasmodesmen.
**Zellwand** = Zellhaut.
**zerknitterte Knospenlage** siehe diese.
**zerstreute Stellung** siehe Blattstellung.
**zerstreutporige Hölzer** siehe ringporige Hölzer.

**Zeugite** (ζευγίτης angejocht): Unter diesem Begriff hat RACIBORSKI, in Flora Bd. 82 (1896), S. 129, alle diejenigen Pilzsporen zusammengefasst, in denen eine Verschmelzung zweier Kerne stattfindet und die doch nicht, wie die Oosporen oder Zygosporen einem normalen Befruchtungsvorgange ihren Ursprung verdanken. Zu den Z. gehören die Teleutosporen der Ustilagineen, die Brandsporen, sowie die Basidien und Asci.

**Zeugung** = Fortpflanzung.
**Zeugungsverlust** = Apogamie.

[1]) Vgl. auch dessen Arbeit in Pringsh. Jahrb. XXXI. (1898), S. 511.

**Zirkulation** siehe Protoplasmabewegung.

**zoidiogam** (ζωίδιος tierartig, γάμος Befruchtung) sind diejenigen Pflanzen, deren Befruchtung durch Spermatozoiden bewirkt wird. (Nach *B. K.*) Siehe ferner Zoidiogamae.

**Zoidiogamae** (KIRCHNER) (das Folgende nach KNUTH I, S. 77 ff.): DELPINO hat zuerst (nach H. MÜLLER, Befrucht. S. 15, 16) die Gruppe der Tierblütler, die er Zoidiophilae[1]) nannte, also der Blütenpflanzen, bei denen der Übergang von Pollen auf die Narbe durch Tiere vollzogen wird, wie folgt ausgestaltet:

a) Ornithophilae[2]) (Vogelblütler): Pflanzen, deren Blüten durch die Vermittlung Honig saugender oder kleine Insekten fangender Vögel (*Trochilus*, *Nectarinia* usw.) befruchtet werden. Viele dieser Blüten sind besonders gross, sackartig, durch wagerechte Stellung und leuchtende, besonders häufig scharlachrote Farben ausgezeichnet, und sondern oft grosse Honigmengen ab. Dies gilt z. B. von der durch Kolibris befruchteten *Marcgravia nepenthoides* (vgl. z. B. Fig. 162, S. 306), unter deren Bl. sich grosse Honigkrüge (siehe diese) befinden. Interessant ist, dass vielfach die blumenbesuchenden Kolibris den dieselben Blumen aufsuchenden Schwärmern zum Verwechseln ähnlich sehen, vgl. z. B. Fig. 338.

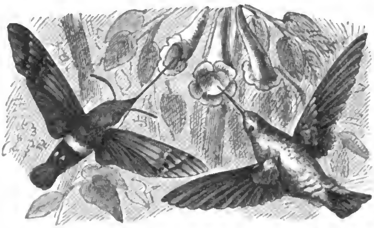


Fig. 338. Kolibri (und Kolibrimotte [links]) als Blütenbestäubungsvermittler. (Nach BATES.)

b) Malacophilae (Schneckenblütler): Pflanzen, deren Blüten durch die Vermittlung von Schnecken befruchtet werden. Die Blüten sind so dicht zusammengedrängt, dass darüber hingleitende Schnecken Blütenstaub und Narbe berühren müssen. Einige dieser Pflanzen schützen sich gegen die verheerenden Wirkungen dieser gefrässigen Gäste, indem sie eine ätzende, die Schnecken tötende Flüssigkeit absondern (z. B. *Alocasia odora*), oder dadurch, dass ihr Perigon in ein dickfleischiges, essbares Gewebe umgewandelt ist, mit dessen Verzehrung sich dann die Schnecken begnügen (z. B. *Rhodea japonica*). In den meisten Fällen werden diese aber nur als gelegentliche, nicht ausschliessliche Befruchter auftreten. Vgl. näheres bei KNUTH I, S. 95.

c) Entomophilae (Insektenblütler): Pflanzen, deren Blüten durch die Vermittlung von Insekten befruchtet werden. Hierher gehören sämtliche in Europa einheimischen Pflanzen, welche als Blumen bezeichnet werden, d. h. Blüten, welche durch bunte Farbe, Wohlgeruch, oder beides uns und ihren Besuchern unmittelbar in die Sinne fallen. Vgl. weiteres über diese Gruppe unter Entomogamae.

In neuerer Zeit ist noch die Vermittlung der Befruchtung von Blumen durch

[1]) Wenn wir nach KIRCHNER's Vorgang jetzt von Zoidiogamen sprechen, so müssen natürlich auch die folgenden Worte entsprechend abgeändert werden. [2]) Eine Spezialarbeit »Über ornithophile Pflanzen« von E. LOEW befindet sich in der Festschrift zum 150jährigen Bestehen des kgl. Realgym. Berlin (1897).

Fledermäuse bekannt geworden, wir haben somit als vierte Gruppe die Chiropterophilae (Fledermausblütler). Diese Art der Befruchtung wurde zuerst von BURCK (in Ann. Jard. Bot. Buitenzorg [1892]) auf Java bei der Pandanacee *Freycinetia* beobachtet, wo sie durch den Kalong oder fliegenden Hund (*Pteropus edulis*) erfolgt. Näheres darüber und weitere Beispiele vgl. bei KNUTH I, S. 88 oder KNUTH, in Bot. Centralbl. Bd. 72 (1897), S. 353.

**Zoidiophilae** = Zoidiogamae.

**zonarisches Plankton** (ζώνη Gürtel, Zone) siehe dieses.

**zoobiotisches Mycel** (ζῶον Tier, βίος Leben) siehe Mycel.

**Zoocecidien** siehe Gallen.

**zoochor**[1]) (LUDWIG, S. 360) sind solche Verbreitungseinrichtungen, bei denen der Transport durch Tiere übernommen wird (z. B. fleischige Früchte und Samen, welche Tieren, besonders Vögeln, zur Nahrung dienen).

**Zoogameten** = Planogameten, siehe unter Aplanogameten.

**Zoogonidien** = Zoosporen.

**zoophob**[2]) (LUNDSTROEM, ex KIRCHNER, S. 56): Anpassungen, die als Schutz gegen Tierfrass dienen, und Pflanzen, welche solche Schutzmittel besitzen.

**Zoospermien** = Spermatozoiden.

**Zoosporangien** der Algen siehe Akineten.

**Zoosporangien** der Pilze siehe Sporangien der Fungi.

**Zoosporen**[3]) der Algen siehe Akineten.

**Zoosporen** der Pilze siehe Sporen der Pilze und sexuelle Sporen.

**Zotten** siehe Haare.

**Zuchtrassen:** die durch Selektion veredelten Kulturrassen, siehe unter Rasse.

**Zuchtwahl**[4]) siehe unter DARWIN's Selectionstheorie und Election.

**zufällige Hercogamie** siehe diese.

**Zugfasern** siehe Karyokinese.

**Zugfestigkeit** siehe mechanische Bauprinzipien.

**Zugreize** siehe MASSART's Reflexeinteilung.

**Zugspannung** siehe Gewebespannung.

**Zugwurzeln** (DE VRIES, in Landwirt. Jahrb. [1880], S. 37) sind solche, welche durch ihre Kontraktion die Pflanze tiefer herabziehen (Keimpflanzen zum Schutz, erwachsende Grundachsen zur Erlangung der Normaltiefe). Vgl. auch PFEFFER II, S. 15, dort die neuere, bei DE VRIES, l. c., fehlende Literatur.

**Zungenblüte** siehe Lippenblüte.

**Zungenfuss** der Isoëtaceenblätter siehe diese.

**zurückgerollte Knospenlage** siehe diese.

**zurückgeschlagene Fiedern** siehe Palmenblätter.

**zusammengelegte Knospenlage** siehe diese.

**zusammengerollte Knospenlage** siehe diese.

**zusammengesetzte Blütenstände** siehe diese.

---

[1]) χωρέω ich wandere. [2]) φοβέω ich fürchte. [3]) Vgl. auch CHODAT, Algues vertes de la Suisse (1902). [4]) Vgl. speziell noch DE VRIES I, S. 77 über empirische und methodische Zuchtwahl.

**zusammengesetzte Früchte** siehe Fruchtformen.
**zusammengesetzte Leitbündel** siehe diese.
**Zwangsbestäubung** = Cleistogamie und Pseudocleistogamie.
**Zwangsdrehung**[1]) siehe Fasciation.
**Zwangsschmarotzer** = obligate Parasiten.
**zweiachsig** siehe Sprossfolge.
**zweiartige Kreuzung** siehe Bestäubungstypen.
**zweibrüderig** = diadelphisch, siehe Androeceum.
**zweielterlicher Bastard** siehe Bastard.
**Zweigbrücken** siehe Plasmaverbindungen.
**Zweigeschlechtigkeit** siehe Bestäubung.
**Zweigkletterer, Zweigklimmer** siehe Rankenpflanzen.
**Zweigvorkeime** der Musci siehe Protonema.
**Zweihäusigkeit** siehe Bestäubung.
**zweijährige Pflanzen** siehe hapaxanth.
**zweischneidig-reitend** siehe Knospenlage.
**zweiseitige Hoftüpfel** siehe Tracheen.
**zweiseitig symmetrische Blüten** siehe diese.
**zweistufig** = diplocaulisch, siehe Sprossfolge.
**zweite Carbonflora** siehe fossile Floren.
**zweite Flora** = erste Carbonflora, siehe fossile Floren.
**2X.-Generation** (LOTSY) = Sporophyt.
**zweizeilig** siehe Blattstellung.
**Zwerge** siehe Nanismus.

**Zwerggesträuche** (DRUDE, Deutschl. Pflanzengeogr. I. [1896], S. 37) = Zwergsträucher.

**Zwergmännchen:** Bei Chlorophyceen (den *Bulbochaete*- und vielen *Oedogonium*-Arten) kommen sog. Zwergmännchen vor; sie entstehen aus einer Art von kleinen Schwärmsporen (Androsporen), welche in kurzen Zellen gebildet werden und sich an den Oogonien (vgl. Fig. 40*m*, S. 72) oder in deren Nähe befestigen; sie umgeben sich mit einer Membran und entwickeln sich entweder direkt zu einem Antheridium oder zu einer kleinen ♂ Pflanze, welche eine oder einige vegetative Zellen und ein oder mehrere Antheridien trägt, die sich mit einem Deckel an der Spitze öffnen (nach WILLE, in E. P. I. 2, S. 110).

**Zwergmännchen** bei Moosen siehe paröcische Musci.

**Zwergsträucher (Fruticuli):** Hierunter versteht WARMING, S. 123, niedrige, ca. $^1/_6$—$^1/_3$ m hohe Pflanzen mit ausdauernder primärer Wurzel (schwachen oder keinen Beiwurzeln) mit ganz verholzenden und fortdauernden Sprossen (*Calluna*, *Empetrum* etc.), unter Halbsträuchern (Suffrutices) hingegen solche niedrige Pflanzen, deren Zweige normal in grösserer oder geringerer Ausdehnung absterben, entweder weil das Holz nicht in der ganzen Länge des Jahressprosses reif wird (z. B. *Lavandula* bei uns), oder

[1]) Über die Erklärung der Zwangsdrehung vgl. auch MAGNUS, in Verh. Bot. Ver. Brandenbg. (1877), S. 118.

weil die Laubsprosse (die von wandernden wurzelschlagenden Rhizomen ausgehen) normal nach Verlauf einer gewissen Zahl von Jahren absterben (*Rubus idaeus*, *Vaccinium Myrtillus*). Vgl. auch unter Holzpflanzen.

**Zwergstrauchheiden** (nach WARMING, S. 244): Heiden[1]) nennt man in Nord-Europa die baumlosen Gebiete, die überwiegend mit immergrünen, kleinblättrigen Zwergsträuchern bewachsen sind, besonders mit Ericaceen. Die Pflanzendecke ist nach den herrschenden Feuchtigkeits- und Beleuchtungsverhältnissen verschieden hoch, oft etwa $^1/_3$ m und noch höher, oft

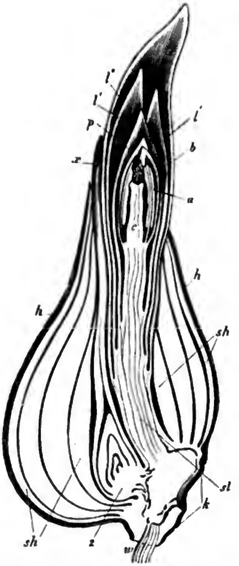


Fig. 339. Längsschnitt einer austreibenden Zwiebel von *Tulipa praecox*: *h* die äusseren braunen Häute, *sh* die Zwiebelschalen, *k* Zwiebelkuchen, *sl* der verlängerte, die Laubblätter *l'* tragende Achsenteil, der oben in die endständige Blüte übergeht (*c* Fruchtknoten, *a* Antheren, *p* Perigon) — *z* Seitenknospe (junge Zwiebel), bei *x* die Spitze von deren erstem Blatte; *w* die Wurzeln, welche vom Zwiebelkuchen entspringen. (Nach SACHS.)

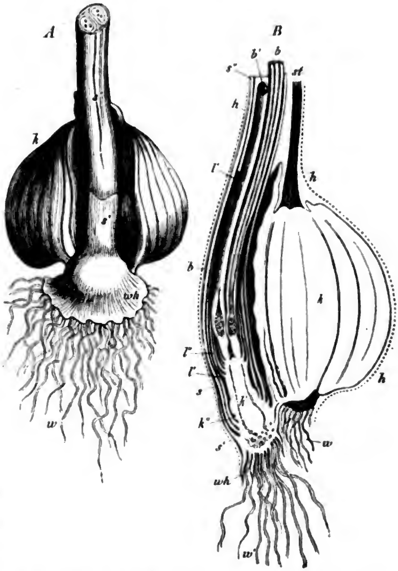


Fig. 340. *Colchicum autumnale*, die unterirdischen Teile einer blühenden Pflanze ganz (*A*) und im Längsschnitt (*B*): *wh* Basis des Stengels mit Wurzeln *w*; *s*, *s'*, *s''* Niederblätter; *h* braune hautartige Blattscheide; *k* Knollen (Stammknollen); *k'* dgl. fürs kommende Jahr und *k''* die Achselknospe, welche sich dann zur neuen blühenden Achse entwickelt; *l'*, *l''* Laubblätter; *b*, *b'* Blütentriebe. (Nach SACHS.)

---

1) Über den Ausdruck Heide vgl. FOCKE, in Abh. naturw. Ver. Bremen XIII, 254; E. H. L. KRAUSE, in Engl. Bot. Jahrb. XIV. (1892) und GRAEBNER, l. c. XX. (1895) und die Heide Norddeutschlands (1901).

nur 10—20 cm; sie kann einerseits so dicht sein, dass der Boden nicht zu sehen ist, andererseits so offen, dass er stark entblösst ist und zwischen den Sträuchern anderer Pflanzen Platz bietet. Eine Heide ist oft eine Felsenflur mit einer dichteren Vegetation vorherrschender Zwergsträucher und wenigstens mit zwei Stockwerken der Pflanzen; aber Kräuter, Gräser, Moose und Flechten findet man wie auf den Felsenfluren, den Moos- und Flechtenheiden. Die tonangebenden Arten sind immergrün (*Calluna*, *Empetrum*, *Juniperus*, *Arctostaphylos*, *Lycopodium*, *Polytrichum* etc.). — Ähnliche Typen wie die unserer nordischen Z. finden sich in Spanien, Portugal, in den Kalkalpen, ferner im Kapland, auf den hohen Bergen Brasiliens, den Cordilleren von Chile, Peru etc.

**Zwergstrauchvegetation** siehe Vereinsklassen.

**Zwiebel,** Bulbus, nennen wir, nach STRASBURGER S. 20, metamorphosierte unterirdische Sprosse, deren typische Achse scheibenförmig als sog. Zwiebelkuchen (Fig. 339 *k*) abgeflacht ist und deren fleischig angeschwollene Blätter, die Zwiebelschuppen (Zwiebelschalen *sh*), mit Nahrungsstoffen angefüllt sind. Aus der Achse einer solchen Z. entwickelt sich der oberirdische Trieb (*sl*). Eine neue Z. geht aus einer Knospe in der Achsel einer Zwiebelschuppe hervor (2).

Den Z. verwandt und mit ihnen durch Übergänge verbunden sind die Knollen (Tuber[a]). In der typischen Knolle ist im Gegensatz zu der Z. die Achse fleischig angeschwollen und dient als Nährstoffbehälter, während die Blätter nur dünn und schuppenförmig sind. Vgl. z. B. die Knollen von *Colchicum* in Fig. 340. Die Knollen der Kartoffel (*Solanum tuberosum*) oder der Topinambur (*Helianthus tuberosus*) sind ebenfalls unterirdische Sprosse mit angeschwollener Achse und unterirdischen Blättern.

Die Wurzelknollen, wie wir sie z. B. bei *Orchis* (Fig. 341) finden, ähneln den Stammknollen, lassen sich aber an ihrer Wurzelhaube, dem Fehlen der Blattanlagen und ihren inneren Bau von ihnen unterscheiden.

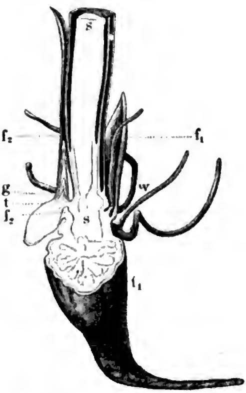



Fig. 341. Bildung des Wurzelknollens von *Orchis latifolia*: *s* diesjähriger Stengel im Längsschnitt, am Grunde der aus dem vorigen Jahre stammende mit Reservestoffen erfüllte Wurzelknollen $t_1$ zur Hälfte, *w* nicht knollige Nebenwurzeln; $f_1$, $f_2$ scheidenförmige Niederblätter; in der Achsel von $f_2$ steht die Knospe *g*, aus welcher der nächstjährige Blütenstengel wird; unterhalb derselben ist bereits eine Nebenwurzel entstanden, welche anzuschwellen beginnt, um den neuen Knollen *t* zu bilden, der bereits im Sommer fertig ist, wenn der alte $t_1$ entleert ist. (Nach FRANK.)

**Zwiebelbrut** siehe vegetative Vermehrung.

**Zwiebelkuchen, Zwiebelschalen, Zwiebelschuppen** siehe Zwiebel.

**Zwiebelpflanzen** siehe redivive Stauden und Zwiebel.

**Zwischenbänder** = Copulae, siehe Diatomeen.

**Zwischenmasse** (FLEMMING) = Paramitom.

**Zwischenrasse** siehe semilatente Eigenschaften.

**Zwischenstreifen** der Lenticellen siehe diese.

**Zwischensubstanz** siehe Protoplasmastructur und Sarc.

**Zwischenwanddrüsen:** Mehrzellige, verschieden gestaltete Drüsen, deren Sekretablagerung nicht in den Aussenwänden, sondern in den die Sekretzellen trennenden Zwischenwänden erfolgt (*Rhododendron*, *Psoralea*). (*P.*)

**zwitterig, Zwitterblüte** bei Moosen siehe paröcische Moose.

**Zwitterreife** = Homogamie.

**zygolyte Spaltung** (CORRENS) siehe MENDEL'sches Gesetz.

**zygomorph, Zygomorphie** siehe Blüte und Symmetrieverhältnisse.

**Zygophyceae** siehe natürliches System.

**Zygophyta** (WETTSTEIN) siehe Stämme des Pflanzenreiches.

**Zygosporen** = Zygoten, siehe unter Befruchtung und sexuelle Sporen: Manchmal, z. B. bei Mesocarpaceen, ist die Z. noch von den zwei, drei oder vier Zellen umgeben, welche bei ihrer Abgrenzung entstanden sind, man kann das Ganze mithin als eine Art Frucht (Carpozygote) betrachten. (Nach WILLE, in E. P. I. 2, S. 21.)

**Zygote** nennt STRASBURGER, Üb. Befrucht. u. Zellteil. 6, 1878, das Kopulationsprodukt bei *Spirogyra*. Die Z. entspricht einem Produkt aus Ei und Spermatozoid, während die Bezeichnung Spore auf ungeschlechtlich erzeugte Reproduktionszellen angewandt wird. Die sich bei der Kopulation miteinander vereinigenden Protoplasmamassen nennt STRASBURGER Gameten. Vgl. im übrigen unter Befruchtung.

**Zygozoospore** nennt man die Zygoten der Chlorophyceen, welche noch eine Zeitlang die schwärmende Bewegung der Gameten fortsetzen (z. B. *Endosphareae*). (Ex E. P. I. 2, S. 25.)

**Zylinderachse** siehe Diatomeen.

**Zymogene** = Profermente.

**zymogene Bakterien** siehe pathogene Bakterien.

# NACHTRÄGE UND BERICHTIGUNGEN.

**Ableger,** S. 1, ergänze: vgl. auch künstliche Vermehrung.

**Absenker** siehe künstliche Vermehrung [einzuschalten S. 2 hinter Abschnürung].

**activer Zustand,** S. 7, lies: siehe semilatente Eigenschaften.

**Aehrchen** der Gramineen, S. 10, am Schluss, lies: nach HACKEL.

**aitiogene Variation** siehe diese [einzuschalten S. 13 hinter aitiogener Rhythmus].

**allotypische Kernteilung** (STRASBURGER) siehe diese [einzuschalten S. 16 hinter allotroph].

**Antheridien** der Pteridophyten, S. 33, in der Unterschrift von Fig. 21, lies: *Gymnogramme.*

**Art, Artbegriff,** S. 46, lies: vgl. hierzu das unter Artbildung, Gesetze des Mutierens und Varietät Gesagte.

**atypische Kernteilung** siehe diese [einzuschalten S. 56 hinter Attraktionssphäre].

**autogene Variation** siehe diese [einzuschalten S. 59 hinter autogenetisch].

**Autoplasie** = Automorphose [einzuschalten S. 60 hinter Autophyten].

**Auxomorphose** (SACHS) siehe Wachstum (Anmerkung) [einzuschalten S. 61 hinter Auxoblast].

**Baumscheibe** siehe Wurzelanlauf [einzuschalten S. 68 hinter Baum].

**Blatthäutchen,** S. 86, lies: B. = Ligula, siehe Ligula der Gramineen.

**Blattstecklinge,** S. 90, ergänze: vgl. auch künstliche Vermehrung.

**Blumendüfte,** S. 101, am Schluss, lies: *Dictamnus Fraxinella.*

**Brachyblast,** S. 106, lies: siehe Stauchsprosse.

**Brandsporen:** die Chlamydosporen (Dauersporen) der Brandpilze oder Ustilagineen [einzuschalten S. 107 hinter Brand].

**Bulbus** oder **Bulbus hypogynus,** S. 110, ist zu streichen.

**Calyptra** der Wurzeln = Wurzelhaube [einzuschalten S. 112 hinter Calyptra].

**Cambium,** S. 112, ergänze: diejenigen C., welche neue Gewebeelemente nach zwei Seiten hin ausbilden, werden nach STRASBURGER S. 105 dipleurische C. genannt, die einseitigen C. dagegen monopleurische. Den dipleurischen kommt für gewöhnlich eine dauernde Initialschicht zu, d. h. eine mittlere Zelllage, welche den beiderseits angrenzenden Zellzügen den Ursprung gibt. Auch viele monopleurische C. besitzen eine fortbestehende Initialschicht, die sie an einer Seite begrenzt. Vgl. jedoch das unter Initialcambium Gesagte.

**Cellulose** S. 121 ist zu streichen.

**Chemotaxis** siehe Chemotropismus [einzuschalten S. 127 hinter Chemomorphosen].

**Cyclarch** (κύκλος Kreis, ἀρχή Anfang) siehe Prosenthese [einzuschalten S. 149 vor cyclisch].

**Cyclur** (κύκλος Kreis, οὐρά Schweif, bezw. letzter Teil) siehe Prosenthese [einzuschalten S. 149 hinter cyclodesmisch].

**Cytoplast,** S. 150, lies: siehe Autoplast und Karyoplast.

**Dermatoplast** siehe Gymnoplast [einzuschalten S. 155 hinter Dermatogen].

**dimorphe Rassen** (DE VRIES) siehe vicariierende Eigenschaften [einzuschalten S. 167 hinter dimorphe Heterostylie].

**Diploid, diploidische Generation** (STRASBURGER) siehe Haploid [einzuschalten S. 169 hinter Diplogenese].

**Doppelrassen** (DE VRIES) = Mittelrassen, vgl. unter semilatente Eigenschaften und unter vicariierende Eigenschaften [einzuschalten S. 175 hinter Doppelblätter].

**Ecblastose** (SACHS) siehe Wachstum (Anmerkung) [einzuschalten S. 181 hinter Ecblastesis].

**einfache Gefässperforation** siehe Tracheen [einzuschalten S. 182 hinter einfache Früchte].

**embryonale Phase** (SACHS) siehe Wachstum (Anmerkung) [einzuschalten S. 190 vor embryonale Substanz].

**Epiplasma,** S. 207, lies: siehe Asci und Sporangien der Pteridophyten.

**Epithel:** Hierunter versteht man, nach WIESNER, Anatomie (1890), S. 89, die Epidermis zartbleibender Pflanzenteile, wie z. B. der Petalen, Staubblätter etc. Das E. besteht aus zarten, entweder platten oder papillös vorgewölbten Zellen (vgl. Fig. 146, S. 278), deren Aussenwände nur wenig stärker als die übrigen Zellwände verdickt, stets aber von einer sehr dünnen, meist scharf gezeichneten Cuticula bedeckt sind. Sie schliessen in der Regel lückenlos aneinander und führen selten Spaltöffnungen. Vgl. sonst unter Epidermis [einzuschalten S. 208 hinter Epithecium der Flechten].

**Ersatzsprosse** = reparative Wurzelsprosse [einzuschalten S. 210 hinter Ersatzhydathoden].

**Eunucleolen** (ROSEN) siehe Pseudonucleolen [einzuschalten S. 212 hinter Eumycetes].

**Excitation** siehe Sensibilität [einzuschalten S. 214 hinter Excipulum der Flechten].

**Farnblattaderung,** S. 220, in der Unterschrift von Fig. 123, lies: *Pteridium aquilinum.*

**freie Kernteilung:** Hierunter versteht man, nach STRASBURGER, S. 74, eine nicht von Zellteilung begleitete Kernteilung, wie sie z. B. bei den Kernteilungen in den vielkernigen Zellen der Thallophyten vorliegt. Auch in Pflanzen mit typisch einkernigen Zellen findet in bestimmten Zellen f. K. statt, doch pflegt dort auf diese schliesslich ein Zellbildungsvorgang meist zu folgen. Vgl. Vielzellbildung unter Zellbildung [einzuschalten S. 242 hinter freie zentrale Placenta].

**freie Zellbildung** siehe diese [einzuschalten S. 242 vor Fremdbestäubung].

**Gamomiten** (μίτος Faden) (STRASBURGER) siehe Gamosomen [einzuschalten S. 254 hinter Gamodesmie].

**Gamosomen** (STRASBURGER, in Sitzb. Acad. Berlin XVIII. [1904], S. 605): Diese Arbeit konnte der Herausgeber bisher nicht einsehen, es sei deshalb nur darauf und auf die unter Kernteilung zitierte neueste Arbeit STRASBURGER's verwiesen [einzuschalten S. 254 hinter gamosepal].

**Gamozentren** (STRASBURGER) siehe Gamosomen [einzuschalten S. 255 hinter gamotrope Bewegungen].

**Generatio spontanea** = Urzeugung, siehe Zellbildung [einzuschalten S. 263 hinter Generationswechsel der Pilze].

**Gonoplasma** nennt man bei Peronosporineen und Pythiaceen denjenigen Teil des Antheridiuminhaltes, welcher bei der Befruchtung durch den Befruchtungsschlauch in die Oosphäre des Oogoniums entleert wird [einzuschalten S. 271 hinter Gonomeren].

**Gymnoplast:** Eine nackte, nicht von einer Membran umgebene Zelle, im Gegensatz zum Dermatoplast, womit eine mit Zellhaut versehene Zelle bezeichnet wird. G. sind z. B. die Schwärmsporen mancher Algen [einzuschalten S. 274 vor Gymnospermen].

**halbumgewendete Samenanlage** siehe diese [einzuschalten S. 282 hinter Halbstrauchvegetation].

**Haploid, haploidische Generation:** Da es erwünscht scheint, dass den Bezeichnungen Gametophyt und Sporophyt, die sich allein nur auf Pflanzen mit einfacher und mit doppelter Chromosomenzahl anwenden lassen, solche zur Seite gestellt würden, welche auch für das Tierreich passen, so schlägt STRASBURGER, in Pringsh. Jahrb. Bd. 42 (1905), S. 62, zu diesem Zwecke die Worte Haploid und Diploid, bezw. haploidische und diploidische Generation vor [einzuschalten S. 286 hinter Haplogenese].

**hemianatrope Samenanlage** siehe diese [einzuschalten S. 290 hinter Helotismus].

**heterotypische Kernteilung** (FLEMMING, Archiv f. mikr. Anat. Bd. XXIX. [1887], S. 448) siehe diese [einzuschalten S. 297 hinter Heterotrophie der Flechten].

**holophytische Ernährung** = autotroph [einzuschalten S. 299 hinter Holoparasit].

**homoeotypische Kernteilung** (FLEMMING, l. c.) siehe diese [einzuschalten S. 304 hinter Homoeoplasie].

**Hyalom,** S. 308, lies: ὕαλος.

**Hydathoden,** S. 308, Anmerkung 1, lies: ὕδωρ.

**Hydrom,** S. 310, lies: siehe Tracheen und Tracheom.

**Hygrochasie,** S. 312, lies: ὑγρός.

**Hyphydrogamicae,** S. 318, Anmerkung 2, lies: ὑπό unter.

**Hypochilium,** S. 318, lies: ὑπό.

**Hypsophylla,** S. 320, lies: ὕψος Höhe.

**Hysterophyten,** S. 320, lies: ὕστερος, sowie φυτόν.

**Icosandria,** S. 320, lies: ἀνήρ.

**Ide,** S. 320, lies: vgl. Keimplasmatheorie und Pangenosomen.

**Impressibilität** siehe Sensibilität [einzuschalten S. 323 hinter Imperfekten].

**Karyoplast:** Hiermit bezeichnet man nach STRASBURGER, in Pringsh. Jahrb. Bd. 42 (1905), S. 7, den Gesamtkörper des Zellkerns, analog wie man die schon eingebürgerten Worte Protoplast und Cytoplast für Zellkörper und Zellplasma gebraucht [einzuschalten S. 340 hinter Karyoplasma].

**Kernteilung,** S. 346, füge folgenden Absatz hinzu: Unter typischer K. versteht STRASBURGER[1]), in Pringsh. Jahrb. Bd. 42 (1905), S. 2, jenen Kernteilungsvorgang, der vielfach auch als vegetative K. oder als somatische K. bezeichnet wird. Gegen die beiden letzten Ausdrücke lassen sich, sagt STRASBURGER, Bedenken erheben, weil die Geschlechtsprodukte der Pflanzen ihre Entstehung durchweg »typischer« K. verdanken, die alsdann doch kaum als »vegetative« oder »somatische« gelten kann. — Die heterotypische K. ist, wie sich nun mit wachsender Sicherheit herausstellt, eine »Reductionsteilung«. VAL. HÄCKER (in Zool. Anzeiger Bd. 28 [1904], S. 39) möchte letzteren Namen auf sie allein anwenden, doch die Bezeichnung »heterotypisch« ist eingebürgert und hat den Vorteil, dass sie keine endgültige Entscheidung in sich birgt. Auch sagt ja der Name nur aus, dass der Vorgang anders als jener der »typischen« K. sich abspielt, und das trifft unter allen Umständen zu. Hingegen wird es sich empfehlen, die »heterotypische« und die auf sie folgende homoeotypische K. nicht mehr als atypische, sondern als allotypische der »typischen« gegenüber zu stellen und »atypisch« nur solche Kernteilungsvorgänge zu nennen, die, wie etwa die pathologischen, einen konstanten Typus nicht einhalten. Ausser STRASBURGER, l. c., vgl. über typische K. auch V. GRÉGOIRE et A. WIJGAERTS in La Cellule Bd. XXI. (1903), p. 7.

**Knöllchen** der Characeen siehe Stengelknöllchen [einzuschalten S. 350 hinter Knöllchen].

**künstliche Vermehrung:** Ausser der vegetativen Vermehrung, siehe diese, gibt es auch eine k. V., deren sich die Pflanzenzüchter zur Vervielfältigung oder zur Übertragung einer Varietät auf eine andere bedienen. Es kann dies einmal durch Veredlung (siehe diese) geschehen, zum anderen durch Absenker und Stecklinge. Unter Absenkern oder Ablegern versteht man ganze Zweige, die in den Erdboden gebogen und erst nachdem sie sich dort bewurzelt haben, abgetrennt werden. Stecklinge sind abgeschnittene Pflanzenteile, welche in die Erde gesetzt worden sind, sich dann bewurzelt und Knospen und Triebe gebildet haben und dann als neue Pflanzen weiter leben. Die Vermehrung durch Stecklinge gelingt besonders bei Holzpflanzen, doch auch bei perennierenden oder einjährigen Kräutern. Sie vernarben am organisch unteren Ende durch Callus und treiben dort Wurzeln. Aus Wurzelstöcken kann man Wurzelstecklinge machen, die dann Adventivknospen bilden. Blattstecklinge liefern die Pflanzen, deren Blätter Adventivknospen erzeugen (nach FRANK I, S. 662) [einzuschalten S. 361 hinter Krustenüberzug].

---

[1]) Vgl. auch dessen Histolog. Beitr. Heft VI. Über Reduktionsteilung etc. (1900), S. 98—102.

**Lusus** (lat. Spiel) = Spielart [einzuschalten S. 381 hinter Luftwurzeln].

**macrandrisch** (μακρός gross, ἀνήρ, ἀνδρός Mann) nennt man bei dioecischen Oedogoniaceen diejenigen ♂ Fäden, welche den ♀ an Grösse gleich sind [einzuschalten S. 381 hinter Macchien].

**Macrophyten** (φυτόν Gewächs) pflegt man alle mit blossem Auge deutlich erkennbaren pflanzlichen Organismen zu nennen, im Gegensatz zu den Microphyten, wozu alle jene Organismen (insbesondere die Bakterien, meiste Algen etc.) gehören, welche nur mit Lupe oder Mikroskop wahrnehmbar sind [einzuschalten S. 382 hinter Macroplankton].

**Maturation** (lat. Reifung) (SACHS) siehe Wachstum (Anmerkung) [einzuschalten S. 386 vor Matte].

**micrandrische Formen** = Zwergmännchen [einzuschalten S. 398 vor Microbasis].

**Microphyten,** S. 398, lies: siehe Macrophyten.

**monoecische Polygamie** (DARWIN) = Trimonoecie [einzuschalten S. 403 hinter monoecische Musci].

**Monosporangien, Monosporen** siehe Tetrasporangien [einzuschalten S. 404 hinter monosexuelle Blüten].

**monotyp,** S. 404, ist zu streichen.

**morphogenetische Phase** (SACHS) siehe Wachstum (Anmerkung) [einzuschalten S. 407 hinter morphogenes Wachstum].

**Nanandres, nanandrische Formen** (*nanus* klein, ἀνήρ, ἀνδρός Mann) = Zwergmännchen [einzuschalten S. 416 hinter Naht].

**nuptiale Nectarien** (*nuptialis* hochzeitlich): Nectarien, die innerhalb der Blüten auftreten. Vgl. unter Nectarien [einzuschalten S. 425 hinter nützliche Sprosse].

**Orchideenblüte,** S. 434, in Fig. 215 sind die Buchstaben *C* und *D* zu vertauschen in der Figur!

**Pangenosomen:** Über diesen neuen Ausdruck sagt STRASBURGER, in Pringsh. Jahrb. Bd. 42 (1905), S. 13: Die letzten geformten Träger der erblichen Eigenschaften, deren Existenz wir vom Boden der Erfahrung aus uns erschliessen, dürften mit vollem Rechte, im Anschluss an die Hypothesen von Ch. DARWIN und H. DE VRIES, als Pangene (siehe diese) bezeichnet werden. Da wir aber guten Grund zu der Annahme haben, dass die »Chromatinkörner«, die wir (im Zellkern) direkt zu sehen bekommen, noch nicht die letzten Erbeinheiten darstellen, so könnten wir sie nur als grössere oder kleinere Pangenenkomplexe gelten lassen, und ich möchte vorschlagen, sie als Pangenosomen zu bezeichnen. Diese Bezeichnung würde jedenfalls rationeller sein, als die vielen jetzt üblichen. — Sowohl im Tier- als im Pflanzenreich vereinigen sich die P. des Kerngerüstes zu Einheiten höherer Ordnung innerhalb der Chromosomen. Auf diese höhere Stufe der Pangenverbände wendet STRASBURGER, l. c. S. 16, die Bezeichnung Ide an. Vgl. über Ide auch unter Ahnenplasma und Keimplasmatheorie [einzuschalten S. 443 hinter Pangene].

**Parthenogenesis,** S. 448, ergänze an Literatur: STRASBURGER, in Pringsh. Jahrb. Bd. 42 (1905), S. 57.

**Phylogenie,** S. 469, erste Zeile oben, lies: im Gegensatz.

**Polytomie** (τομή Schneiden) = falsche Dichotomie, siehe Dichasium und Verzweigungssystem [einzuschalten S. 487 hinter polysymmetrisch].

**Pseudostipulae** siehe Stipulae [einzuschalten S. 504 hinter Pseudostauros].

**Quadrupel-Hybriden** (*quadruplex* vierfach) siehe Monohybriden [einzuschalten S. 507 vor qualitative Anpassung].

**Rachis,** S. 510, ist zu streichen.

**Reductionsteilung,** S. 318, lies: siehe Aequationsteilung und unter Kernteilung. Man pflegt die R. jetzt meist als heterotypische Kernteilung zu bezeichnen. Über den Vorgang, der sich bei der R. abspielt, vgl. insbesondere BELAJEFF, in Ber. d. D. Bot. Ges. (1898), S. 27, oder in dem Referat von KOERNICKE, l. c. (1903), S. (116). Ferner sei auf STRASBURGER's unter Gamosomen zitierte Arbeit hingewiesen.

**Rhachis,** S. 523, lies: die Hauptachse eines Blütenstandes (siehe Inflorescenz) oder eines fiedrig zusammengesetzten Blattes (bezw. Wedels).

**Rostsporen:** Die Sporen der Rostpilze oder Uredineen, vgl. unter Spermatien der Uredinales [einzuschalten S. 528 hinter Rostellum].

**Saftventile** der Nectarien: Als S. bezeichnet BEHRENS, in Flora (1879), die Spaltöffnungen, welche sich in der Epidermis mancher nuptialen Nectarien finden [einzuschalten S. 533 hinter Saftraum].

**Samenanlage,** S. 537, Zeile 18 von unten, füge hinter (Samennaht) ein: Hemianatrop (hemitrop, halbumgewendet) ist eine nicht vollständig anatrope S., wie sie viele Primulaceen zeigen.

**somatische Kernteilung** siehe diese [einzuschalten S. 564 hinter somatische Bahnen].

**Telophase** (τέλος Vollendung): Hierunter versteht man bei der Karyokinese die Phase, in der die Wiederherstellung des Gerüstwerkes der Tochterkerne erfolgt [einzuschalten S. 607 hinter Teleutosporen].

**typische Kernteilung** siehe diese [einzuschalten S. 626 hinter typische Heteromerie].

**Urzeugung** siehe Zellbildung [einzuschalten S. 631 hinter Urwald].

**Zwergsträucher,** S. 681, lies: siehe Holzpflanzen [im übrigen ist der Passus zu streichen].

**Zygomiten** (STRASBURGER) siehe Gamosomen [einzuschalten S. 684 hinter zygolyte Spaltung].

**Zygosomen** (STRASBURGER) siehe Gamosomen [einzuschalten S. 684 hinter Zygophyta].

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.